

"Kuantum Mekaniğinin Öncülerinden Max Planck" Posteri Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Şubat 2015 Yıl 48 Sayı 567
5 TL

Aşkın Matematiği İdeal Eş Seçmek Mümkün mü?

**Oksitosin:
Aşk Hormonundan
Daha Fazlası**

Satranç ve Kuantum Fiziği

Tesla Elektrikli Otomobilleri



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



İnsan neleri sevip nelere âşık olmadı ki. Kimi zaman başka bir insana, kimi zaman kendine; kimi zaman mesleğine, kimi zaman güce; kimi zaman inandıklarına, kimi zamansa hayallerine. İnsan aşkı sayesinde bazen başyapıtlar inşa etti veya başyapıtlara konu oldu. Bazense aşkını ararken insanlığını kaybetti. Aşkın ve sevginin hormonu olarak bilinen oksitosin de yeni araştırmalardan anlaşıldığı kadarıyla insanlara sadece olumlu etki etmiyor. İçinde yaşanılan ortama bağlı olarak kıskançlık, acımasızlık gibi olumsuz duygulara da kaynaklık edebiliyor. Artık dünyanın her tarafında popüler kültürün bir parçası haline gelmiş Sevgililer Günü'nün içinde bulunduğu Şubat ayı sayımızda aşkı kapak yapalım istedik. Özlem Kılıç Ekici yazısında oksitosin hormonu ile ilgili olarak madalyonun iki yönünü de yazdı.

Kapalı ve küçük bir toplumda kişinin kendine seçebileceği eş adaylarının sayısı sınırlıyken küreselleşen dünyada potansiyel eş adaylarının sayısı neredeyse sınırsız. “İğne Deliğinden Gelecek” köşesindeki bilim kurgu hikâyelerinden tanıdığımız Emre Sermutlu “Aşkın Matematiği” isimli yazısında eş seçiminin matematiksel bir problem olarak ortaya konulduğunda çözümün ne kadar uzakta olduğunu tartışıyor.

Kuantum mekaniği kuramı doğuşundan sonra o zamana kadar çözülmemiş pek çok gizeme ışık tutarken günlük hayatımızda deneyimlediğimiz doğa yasalarından o kadar farklı sonuç ve çıkarımlara yol açıyordu ki kuramın kurucuları dahi bulgularından ve kuramdan şüphe ediyordu. Enis Yazıcı “Satranç ve Kuantum Fiziği” yazısında kuantum mekaniğinin sağduyumuzla nasıl çeliştiğini, atomaltı parçacıklarla satranç oynamaya kalktığımızda oyunun kurallarındaki zorunlu değişim üzerinden anlatıyor. Termal radyasyon ile ilgili kuramıyla 20. yüzyılın ilk çeyreğinde kuantum mekaniği kuramındaki gelişmelerin önünü açan “Kuantum Mekaniğinin babası” Planck bu sayıdaki posterimizin konusu oldu.

Börteçin Ege'nin yazısına konu olan “Elektrikli Otomobil Tesla” yavaş yavaş yaygınlaşmaya başlayan alternatif enerji kaynakları ile çalışan taşıtların bir örneği. Belki de yeni bir çağın habercisi. Atalarımızdan kalan kültürel miras sahip olduğumuz en değerli hazinelerimiz arasında. Pınar Dündar bu ayki yazısında kültürel varlıkların ve taşıdıkları bilgilerin gelecek nesillere uzmanlar tarafından nasıl aktarıldığını işliyor. İlay Çelik'in 2014 Kimya Nobel Ödülü'nü ve Menemşe Gümüşdereliolu'nun ışıkla tedaviyi anlattığı yazılarını da zevkle okuyacağınıza eminiz.

Abone kampanyamıza gösterdiğiniz ilgiye çok teşekkür ederiz. Kampanyamız Mart ayının sonuna kadar devam edecek. Bu arada içeriğimize ait videoları ve haberleri web sayfamızda ve sosyal medyada takip edebilirsiniz.

Sevgiyle kalın.

Saygılarımızla,
Murat Yıldırım

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Yücel Altunbaşak

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni
Dr. Murat Yıldırım
(murat.yildirim@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu
Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Prof. Dr. Zafer Evis
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu
Prof. Dr. Sinan Sertöz
Dr. Ahmet Uludağ
Prof. Dr. Hamza Yılmaz

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(pinar.dundar@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sangül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Kocak
(mehmet.kocak@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Sayfa Düzeni
Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Çizer
Erhan Balıkçı
(erhan.balikci@tubitak.gov.tr)

Web
Burak Fevzi Sabah
(burak.sabah@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
Kemal Tan
(kemal.tan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
Yeşim Doğru
(yesim.dogru@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420
Bakanlıklar - Ankara

Tel
(312) 298 95 61
(312) 468 53 00

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 222 83 99
Faks: (312) 221 18 60
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

e-posta
btteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım: TDP
http://www.tdp.com.tr

Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.promat.com.tr/
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi: 28.01.2015

İçindekiler

22



22 Oksitosin Aşk Hormonu Olmaktan

Çok Daha Fazlası / Özlem Kılıç Ekici

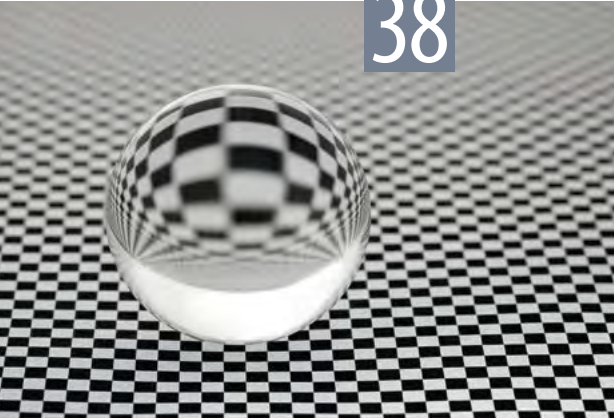
Fizyolojik olanlardan toplumsal davranışlara ait olanlara kadar birçok temel işlevi düzenleyen oksitosin insanların sevgi dolu, dışadönük ve cömert olmasını sağlarken bazen de antisosyal, vicdan ve empatiden yoksun kişilik özellikleriyle ilişkilendiriliyor. Peki aynı hormon nasıl bu kadar farklı etkiler doğurabiliyor?

28 Aşkın Matematiği / Emre Sermutlu

Bir toplumda evlenme çağında olan ve kendine uygun eş arayan insanları en ideal şekilde nasıl eşleştirebiliriz?

Çağlar boyunca insanların kafasını meşgul eden bu problemin çapı, küreselleşme sonucu alabildiğine büyüdü.

38



34 Giyilebilir Teknoloji ile Son Hız Devam! / Özlem Kılıç Ekici

Teknolojik gelişmelerin büyük ivme kazanacağı 2015 özellikle giyilebilir akıllı cihazların, nesnelerin internetinin, 3D baskının, basılı elektroniklerin, bulut bilişimin, mobil çalışmanın ve akıllı belgelerin yılı olacağı benziyor.

38 Satranç ve Kuantum Fiziği / Enis Yazıcı

Pek çoğumuzun bildiği o eğlenceli “klasik” satranç oyunu atom ölçeğindeki parçacıklarla oynansaydı, bakın nasıl bir şey ortaya çıkardı.

58



54 PET Şişelerden İplik Üretimi / Pınar DüNDAR

56 Mikroplar Dedektiflik Sınavını Geçebilecek mi? / Gülnaz Javan

58 Tesla Elektrikli Otomobilleri / Börteçin Ege

Benzin, motorin gibi fosil yakıtlarla çalışan araçların günleri artık sayılı. Tesla elektrikli otomobilleri, sadece yeni bir otomobil neslinin temsilcisi değil aynı zamanda yeni bir çağın habercisi...

64 Portakal Yemeyelim, Portakal Giyelim /

Ece Kalaycı, O. Ozan Avinç, Arzu Yavaş



66 **Koruma ve Onarım: Kültür Varlıklarını Yaşatan Süreç /**

Pınar Dünder

Kültür varlıkları geçmişe dair bilgileri yaşatan, insanlığın en önemli mirası. Taşdıkları bilgilerin nesillere aktarımı ise yıllar boyunca bozulmadan kalmalarına bağlı. Peki uzmanlar kültür varlıklarının binlerce yıla direnip bugüne ulaşması için ne gibi çalışmalar yürütüyor?

72 **Merkür Aracından Son Görev / Ümit Fuat Özyar**

74 **Boeing 787 / Börteçin Ege**

Boeing 787, ABD'li uçak tasarımcısı ve üreticisi Boeing firması tarafından son yıllarda geliştirilen en başarılı yeni nesil uçaklardan biri.

78 **Işıklı Tedavi: Fototerapi / Menemşe Gümüşderelioğlu**

Fototerapi ya da ışıkla tedavi kaza ve hastalık gibi nedenlerle bozulan hücresel işlevlerin normalleştirilmesi ve hücrelerden istenilen biyolojik cevapların alınabilmesi için ışık enerjisinin kullanılması olarak tanımlanıyor.

82 **2014 Kimya Nobel'i'nin Öyküsü: Işık Mikroskobu**

Nasıl Nanoskop Oldu? / İlay Çelik

Eric Betzig, Stefan W. Hell ve William E. Moerner, bir ışık mikroskobunun 0,2 mikrometreden daha yüksek bir çözünürlüğe sahip olamayacağı yönündeki bilimsel olarak kabul edilmiş kısıtlılığı aşmayı başardıkları için 2014 Nobel Kimya Ödülü'ne layık görüldü.

Ek

POSTER Max Karl Ernst Ludwig Planck /

Hazırlayan: Enis Yazıcı, Çizim: Erhan Balıkcı

4

Haberler

14

Ctrl+Alt+Del /Levent Daşkaran

18

Tekno Yaşam /Elif Zehra Arslan

42

Ayrıntılar /Özlem Ak İkinci

44

Merak Ettikleriniz /Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak

50

Türkiye Doğası /Bülent Gözcelioğlu

88

Gökyüzü /Alp Akoğlu

90

Nasıl Çalışır? /Erhan Balıkcı

92

İğne Deliğinden Gelecek /Emre Sermetli

94

Zekâ Oyunları /Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası /İlay Çelik

Hayvanlarda Kullanılan Antibiyotikler Çevreyi Tehdit Ediyor

Özlem Kılıç Ekici



Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü ve Uludağ Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi tarafından ortaklaşa yürütülen bir projede, hayvan yetiştiriciliğinde antibiyotik kullanımına bağlı olarak, antibiyotiklerin gübre olarak kullanılan dışkıyla tarım arazilerine taşınması konusu araştırıldı.

Proje kapsamında gerçekleştirilen laboratuvar analizleri sonucunda, farklı hayvan gübrelerinden ve hayvan gübresinin kullanıldığı tarım arazilerindeki topraktan alınan örneklerde en az bir tip antibiyotik kirliliği tespit edildi. Ayrıca gübre örneklerindeki antibiyotik miktarlarının toprak örneklerinden daha yüksek seviyelerde olduğu saptandı. Hayvan yetiştiriciliğinde hem tedavi hem hastalıktan korunma hem de büyümeyi destekleme amacıyla kullanılan antibiyotiklerin toprak örneklerindeki miktarları ortaya koyularak dünyadaki

antibakteriyel kirlilik düzeyi konusunda bilimsel literatüre katkı sağlandı. Proje yöneticisi Prof. Dr. Işıl Balcıoğlu, teknolojik gelişmelerin ve modern yaşamın gerektirdiği kimyasal kullanımının çevre kirliliği oluşturmasının kaçınılmaz olduğunu, antibiyotik kirliliğinin diğer kirletici grupların yol açtığı kirlilikten daha yüksek düzeyde olmadığını ancak bu kirliliğin dirençli bakteri popülasyonunda artışa neden olduğunu belirtti. Türkiye’de seçilen bölgelerde yapılan araştırma sonucunda bu kirlilik düzeyinin dünyadaki çeşitli ülkelerde tespit edilen maksimum değerlerin üzerine çıkmadığını anlaşıldığını açıklayan Prof. Balcıoğlu, bu kirleticilerin çevredeki miktarlarının saptanmasının çevresel risk değerlendirmesinde ve kirlilik kontrolünde alınacak önlemlerin belirlenmesinde önem taşıdığından bahsetti. “Bu kirleticilerin düzeylerinin ve akıbetlerinin öğrenilebilmesi için çok sayıda çalışmaya ihtiyaç var, bizim çalışmamız bir başlangıç” dedi.

Beynin Gelişimi ve Müzik

Mahir E. Ocak

Vermont Üniversitesi’nde çalışan bir grup araştırmacının yaptığı çalışmalar, küçük yaşlarda enstrüman çalmanın beynin gelişimini olumlu etkilediğini gösterdi. Dr. J. Hudziak ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*’de yayımlandı.

Çocuklar büyüdükçe beyinlerinin dış katmanının kalınlığı değişir. Korteks olarak adlandırılan bu katmandaki kalınlaşma ve incelemeler öfke, depresyon, davranış bozuklukları ve dikkat sorunları ile ilişkilendiriliyor. Araştırma ekibinin üyelerinden Dr. Hudziak tarafından geliştirilen bir modele göre çocukların beyinlerinin gelişimi, içinde yaşadıkları ortamdan büyük ölçüde etkileniyor. Bu etkenler arasında aile, öğretmenler, arkadaşlar ve evcil hayvanların yanı sıra müzik de önemli bir yer tutuyor.



Dr. Hudziak ve arkadaşları, müziğin çocukların beyinlerinin gelişimine önemli bir katkı yapabileceği düşüncesini sınamak için çeşitli çalışmalar yapmış. Sonuçlar enstrüman çalmanın beyindeki motor bölgeleri etkilediğini gösteriyor. Müzik eğitimi alan çocukların beyinlerindeki korteks katmanının hafıza, organizasyon ve planlama ile ilişkilendirilen bölgelerinde olumlu değişiklikler görülüyor. Bu durum enstrüman çalmanın hareketlerin kontrol ve koordine edilmesine dayalı bir uğraş olmasına bağlıyor.

Kan Şekerini Ölçen Geçici Dövme

Mahir E. Ocak

Diyabet çağımızın en önemli hastalıklarından biri. Yüz milyonlarca insanın muzdarip olduğu bu hastalık, her yıl çok sayıda insanın ölümüne neden oluyor.

Diyabetin sebep olduğu sorunların önüne geçebilmek için kan şekerinin düzenli olarak ölçülmesi gerekiyor. Bu yüzden günümüzde pek çok diyabet hastası çeşitli elektronik cihazlar yardımıyla kendi kan şekerlerini ölçüyor. Parmak ucundan iğne ile kan alınmasına dayanan bu ölçümler acı verici olduğu için dünya genelinde pek çok araştırma grubu alternatif kan şekeri ölçüm yöntemleri üzerine çalışmalar yapıyor.

San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacı, kan şekerini ölçen bir geçici dövme geliştirdi. Denekler üzerinde yapılan ilk testler olumlu sonuç verdi. Maliyeti çok düşük olan geçici dövme, gün boyu kan şekerini ölçebiliyor. Geliştirilen dövme şimdilik geleneksel ölçüm cihazlarında olduğu gibi elektronik gösterge içermiyor. Dr. A. J. Bandodkar ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Analytical Chemistry*'de yayımlandı.



Grönland Neden Buzullarla Kaplı?

Tuba Sarıgül

Grönland başta olmak üzere Kuzey Kutbu'ndaki geniş çaplı buzullaşmanın yaklaşık 5 milyon yıl önce başladığı biliniyor. Ancak bundan önce 500 milyon yıldan uzun zaman boyunca buzla kaplı olmadığı tahmin ediliyor. Grönland'ın buzullarla kaplanmasına neyin sebep olduğu sorusu ise daha önce cevaplanamamıştı. *Terra Nova* dergisinde yayımlanan araştırmada elde edilen sonuçlar bu durumun nedeninin yer kabuğu hareketleri ile ilişkili olabileceğini gösteriyor.

Bu süreçlerden ilki buz tabakasının altında, manto tabakasındaki sıcak kayaçların hareketi.

Bilim insanları 5 milyon yıldan fazla zamandır devam eden bu hareketin, Grönland'ın doğu bölümlerinin deniz seviyesinden yaklaşık 3000 metre yükselmesine ve sıcaklığın düşük olduğu irtifalara ulaşmasına neden olduğunu belirledi. Araştırmacılardan Bernhard Steinberger, Grönland'ın doğu bölümlerinde litosfer tabakasının görece ince olmasının yukarı yönlü hareketi kolaylaştırdığını söylüyor.

Grönland'ın yer kabuğu hareketlerinin etkisiyle kuzeye doğru kaymasının -daha yüksek enlemlerde Güneş'ten gelen enerjiden daha az yararlanması nedeniyle- bölgenin buzullarla kaplanmasında etkili olduğu düşünülüyor. Aynı zamanda eksen eğikliği, Dünya'nın dönüşü sırasında kutupların coğrafi konumunun değişmesine ve Grönland'ın daha yüksek enlemlere kaymasına neden oluyor.

Soğuk Havalarda Gerçekten de Soğuk Algınlığına Yol Açabilirmiş

İlay Çelik



Soğuk havalarda soğuk algınlığına yakalanmanın daha olası olduğu yaygın bir kanı. Ancak şimdiye kadar bunu doğrudan kanıtlayan bir çalışma yapılmamıştı. Soğuk aylarda daha çok boğaz enfeksiyonu görülmesini, bu aylarda insanların kapalı ortamlarda daha sık bulunmasıyla ilişkilendirilen görüşler vardı. Sonuçları geçen ay yayımlanan bir çalışmada bu ilişkinin asıl nedenini ortaya çıkardı. Araştırmada yaygın soğuk algınlığı virüsünün burun boşluğumuz içindeki daha düşük sıcaklıklarda, gövdemizin daha yüksek olan sıcaklığında

olduğundan daha etkin biçimde çoğalabildiği gösterildi. Yaygın soğuk algınlığının sebebi olan rinovirüsün serin burun boşluğunda ılık akciğerlerde olduğundan daha hızla çoğaldığı önceden biliniyordu. Ancak bununla ilgili araştırmalar sıcaklığın bağışıklık tepkisine değil virüs üzerindeki etkisine odaklanmıştı. Yale Üniversitesi'nden araştırmacılar sıcaklık ve bağışıklık tepkisi arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla farelerin solunum yollarından alınan hücreleri inceledi. Araştırmacılar biri vücudun genel sıcaklığı olan 37°C'deki, diğeri 33°C'deki iki ayrı ortamda tutulan hücrelerin rinovirüse karşı bağışıklık tepkilerini karşılaştırdı. Sonuçta genel vücut sıcaklığının biraz altındaki sıcaklıklarda rinovirüse karşı gösterilen doğal bağışıklık tepkisinin, genel vücut sıcaklığında gösterilene göre zayıf olduğu gözlemlendi.

Çalışma ayrıca sıcaklık değişimlerinin virüsün kendisinden çok bağışıklık tepkisini etkilediğini gösteren güçlü kanıtlar ortaya koydu. Araştırmacılar,

virüsü tanımaya yarayan bağışıklık sistemi algılayıcıları ve antiviral (virüse karşı oluşan) bağışıklık tepkileri genetik müdahaleyle etkisiz hale getirilmiş farelerin solunum yolundan alınan hücreleri inceledi. Bu tür bir bağışıklık yetersizliği durumunda virüsün yüksek sıcaklıklarda da çoğalabildiği gözlemlendi. Yale Üniversitesi'nde immünoloji profesörü ve söz konusu araştırmanın yürütücüsü olan Akiko Iwasaki'ye göre bu gözlem, sıcaklık ile virüs enfeksiyonu arasındaki ilişkide asıl önemli etmenin bağışıklık sisteminin durumu olduğunu gösteriyor. Deneyler farelerde yapılmış olsa da elde edilen sonuçlar insanlardaki boğaz enfeksiyonlarıyla ilgili de ipucu sağlıyor. Sonuçlar aynı zamanda vücudu sıcak tutmaya çalışmak ve soğuk havalarda ağız burun çevresini sararak korumak gibi geleneksel uygulamalarda bilimsel olarak bir doğruluk payı olabileceğini de düşündürüyor. Araştırmacılar bulguların, rinovirüs kaynaklı çocuk astımının tedavisi için de uygulamaları olabileceği görüşünde.

Dünya'nın En Bol Mineralinin İlk Örneği Bulundu

İlay Çelik

Dünya'nın hacminin yüzde 38'ini magnezyum demir silikat mineralinin yüksek yoğunluklu bir çeşidi olan bir mineralin oluşturduğu biliniyordu. Ancak mineralin ayrıntılı olarak incelenmesi ve özelliklerinin anlaşılması şimdiye kadar mümkün olmamıştı. Çünkü yeryüzünde bu mineralin hiçbir örneği bulunamamıştı. Üstelik kural gereği bir minerale örneği bulunmadan isim de verilemiyor.

Sonunda Las Vegas'taki Nevada Üniversitesi'nden mineralbilimci Oliver Tschauner ve çalışma arkadaşları bir meteorun içinde mineralin örneğine rastladı. Araştırmacılar 20. yüzyılda yaşamış olan Nobel Ödüllü ABD'li fizikçi Percy Bridgman'ın anısına minerale "bridgmanite" adını verdi. Bridgmanite rezervleri yeraltında, yaklaşık 660-2900 kilometreler arasındaki kısımda bulunuyor ve mineralin yerküredeki herhangi bir süreç sonucunda yeryüzüne ulaşması mümkün olmuyor.

Bu yüzden de araştırmacılar minerali bulmak için dikkatlerini Dünya'ya çarptığında yeraltının derinliklerindeki benzer yüksek sıcaklık ve basınç koşulları yaratan meteor çarpmalarına yöneltmişti. Tschauner ve ekibi ilk "bridgmanite" örneğini Avustralya'da, Queensland'in merkezden uzak bir noktasına düşmüş olan bir meteorun içinde buldu. Araştırmacılar örnek üzerinde yapılacak incelemelerin yerkabuğunun derinliklerinde gerçekleşen olayların modellenmesine yardımcı olacağını düşünüyor.



Kırmızı Et ile Kanser İlişkisinin Sırrı Memelilerdeki Bir Şeker Molekülünde mi Saklı?

İlay Çelik

Fazla kırmızı et tüketen kişilerin bazı kanser türlerine yakalanma riskinin daha fazla olduğu biliniyordu. İnsanlarda durum böyleyken kırmızı etin başka etçil memelilerde aynı etkiyi göstermiyor olması araştırmacıların dikkatini Neu5Gc adlı moleküle çekti. Neu5Gc çoğu memelinin vücudunda doğal olarak bulunan ancak insanda bulunmayan bir şeker molekülü. San Diego'daki California Üniversitesi'nin Tıp Okulu'ndan araştırmacılar yaptıkları bir deneyde bu molekülün tümörleri tetikleyebiliyor olabileceğini düşündüren sonuçlara ulaştı.

Araştırmacılar bir grup fareyi, tıpkı insanda olduğu gibi Neu5Gc üretemeyecek biçimde genetik değişikliğe uğrattı. Daha sonra bu farelere besin yoluyla Neu5Gc verilmesinin farelerde tümör oluşumunu yaklaşık beş kat artırdığını gözlemlediler. Üstelik fareleri herhangi bir kansorejen (kansere yapıcı) maddeye maruz bırakmadıkları gibi yapay bir tümör tetikleme işlemi de uygulamadılar. Bu da kırmızı et tüketimiyle kanser arasındaki ilişkinin doğal süreçlerle ilgili olabileceğini düşündürdü. Araştırmacılar Neu5Gc'nin, vücudumuza yabancı bir molekül olduğu için, sürekli antikör üretimini tetikleyerek, yani bağışıklık tepkisi oluşturarak yangıyla neden olabileceğini düşünüyor. Kronik yangının da tümör oluşumunu desteklediği biliniyor. Araştırmacının yürütücüsü Ajit Varki söz konusu etkinin insanda ispatlanmasının hayli zor olduğu, ancak elde edilen bulguların

daha genel anlamda kırmızı et tüketiminin kronik yangıyla tetiklenen damar sertliği ve 2. tip şeker hastalığı gibi hastalıklarla ilişkisinin açıklanmasına yardımcı olabileceği görüşünde. Varki bir yandan da makul

miktarda kırmızı etin aslında çocuklar ve gençler için faydalı bir besin kaynağı olduğunu ve araştırmalarının bu ikilem için uygulamaya yönelik çözümler geliştirilmesinin yolunu açabileceğini düşünüyor.



Bitkiler Kendini Güneş'ten Koruyor

Pınar Dündar

Güneşli havalarda dışarıda uzun zaman geçirmek pek çoğumuz için keyifli olsa da Güneş'in zararlı ışınlarından korunmak için bazı önlemler alırız. Ancak bu önlemi alan tek canlılar biz değiliz. *Journal of the American Chemical Society*'de geçtiğimiz yıl Ekim ayında yayımlanan bir araştırma bitkilerin de Güneş'in zararlı ışınlarından korunmak için bir savunma mekanizması geliştirdiğini ortaya koydu. Purdue Üniversitesi Kimya Bölümü'nden Timothy S. Zwier ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre bitkiler her gün maruz kaldıkları morötesi ışınlarla karşı özel moleküller üretiyor. Ardından bu molekülleri yapraklarının dış katmanına göndererek doğal bir kalkan

oluşturuyorlar. Güneş ışınları besin üretmesini sağlıyor olsa da bitkinin DNA'sına önemli ölçüde zarar vererek gelişiminin yavaşlamasına neden olabiliyor. Bitkiler bu savunma mekanizması sayesinde güneş ışınlarının yapraklarının derinliklerine işleyerek normal gelişim süreçlerini etkilemesine engel oluyor.



GDG, Devfest Teknoloji Konferansları

Özlem Kılıç Ekici

Türkiye’de gönüllü faaliyet gösteren Google Geliştirici Grupları (GDG) birbiriyle yardımlaşarak 8 ilde konferans düzenledi.

Konferanslarda teknoloji geliştirmeye yönelik bilgi, tecrübe ve fikirler paylaşıldı, 5000’e yakın kişi paylaşılan bilgi ve tecrübelerden faydalandı. Yurtiçinden ve yurtdışından gelen konuşmacılar nesnelerin interneti, giyilebilir ve mobil teknolojiler, web teknolojileri, bulut teknolojileri, oyun geliştirme gibi konularda bilgilerini paylaştı.

GDG’ler 103 ülke 576 şehirde faaliyet gösteren ve Google’ın geliştirme teknolojisiyle ilgilenen topluluklardır. Katılımcılar Android uygulama altyapısı, Google Chrome platformları ve Google Maps, YouTube, Google Calendar gibi uygulamaların programlama arayüzlerinin geliştirilmesi gibi birçok konuda bilgi paylaşıyor. Ülkemizde resmi olarak kabul edilmiş

beş GDG var. Bunlar GDG Ankara, GDG Eskişehir, GDG İstanbul, GDG İzmir ve GDG Konya. GDG topluluklarına teknoloji ile ilgilenen veya ilgilenmek isteyen herkes katılabilir ve grupların sağladığı katkılardan yararlanabilir. GDG grupları yeni GDG’lerin oluşmasını destekleyerek geliştiriciler arasında bilgi paylaşımını artırıp hem kendilerine hem çevrelerine faydalı bir geliştirici ağı oluşturmayı amaçlıyor.

Google Geliştirici Grupları hakkında daha fazla bilgiye <https://developers.google.com/groups/directory/>, <https://developers.google.com/groups/start/?hl=tr> adreslerinden ulaşabilir veya <https://plus.google.com/+GoogleDevelopers/posts> sayfasını da takip edebilirsiniz.



İTÜ’den Küçük Bilim İnsanlarına Büyük Destek

Özlem Kılıç Ekici



İTÜ Bilim Merkezi, çocuklara ve gençlere yönelik İstanbul Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen büyük bir sosyal sorumluluk projesi başlattı. Dezavantajlı (alt sosyoekonomik seviyede ve bir kısmı bedensel engelli) çocuklar için Bilim Okulu açıldı. Eğitim vermek için tamamı yüksek lisans ve doktora öğrencilerinden oluşan 61 kişilik “bilim iletişimcileri” kadrosu kuruldu. 2014 Aralık ayında eğitime başlayan okulun resmi açılış töreni 16 Ocak 2015 tarihinde İTÜ Taşkışla Yerleşkesi Bilim Merkezi’nde, öğrencilerin ve projenin paydaşı olan tüm kurum ve kuruluşların katılımıyla gerçekleştirildi.

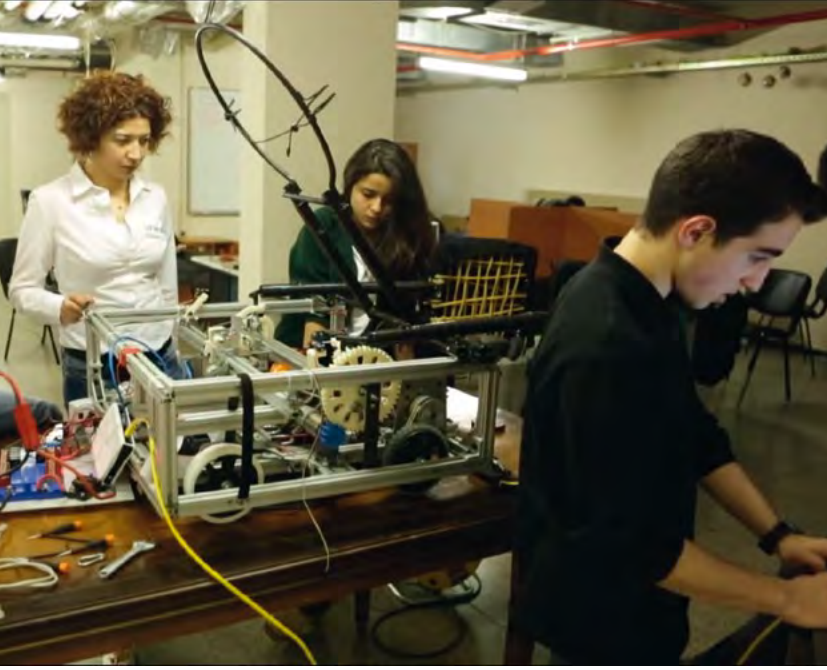
İstanbul Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen “Ana, İlk ve Ortaokul Öğrencilerine Yaratıcı, Deney ve Gözleme Dayalı Uygulamalı Fen ve Matematik Eğitimi ve Ar-Ge Çalışmaları Projesi” kapsamında, Beyoğlu ilçe sınırları içinde 375 çocuk Bilim Okulu’na başladı. Öğrenciler, matematik, fizik, kimya, astronomi konusunda laboratuvar ve atölye çalışmaları yapıyor.

Ayrıcalıklı bir sosyal sorumluluk projesi olan çalışma hem kapsamı hem ulaştığı öğrenci kitlesi hem de eğitim sistemi için yeni öneriler geliştirecek olması nedeniyle örnek niteliği taşıyor. Bir eğitime destek projesinin ötesine geçilerek bilimin geleceğine yatırım yapılması, yeteneklerin keşfedilip desteklenmesi, bunun için de ekonomik temelli fırsat eşitsizliklerinin ortadan kaldırılması amaçlanıyor.

Darüşşafaka Robot Kulübü

Özlem Kılıç Ekici

Özel Darüşşafaka Eğitim Kurumu öğrencilerinden oluşan robot kulübü, tasarladığı robotlarla uluslararası yarışmalara "Sultans of Turkey" adıyla katılıyor.



Robot Lego ekibi (FLL), FIRST organizasyonunun düzenlediği bir yarışma olan FIRST Lego Ligi'ne (FLL) her sene 10 kişilik bir takımla katılıyor. Mekatronik ekibi ise FIRST Robotik Yarışması'na (FRC) gene her sene 10 kişi ile katılıyor. Kulübe 6. sınıftan itibaren alınan öğrenciler ilk önce FLL sürecini öğrenip liseye geçtiklerinde FRC'ye tam donanımlı bir robotik kulübü üyesi olarak dahil oluyor. FRC için ocağın ilk haftasında düzenlenen Kickoff gününde yarışmanın konusu NASA TV'de açıklanıyor. Kickoff günü ile Stop Build Day arasındaki 6 haftalık Build Season adı verilen süreçte her takım robotlarını inşa ediyor. Yarışmaya katılan

takımlar Stop Build Day'de robotlarını bitirmiş ve yarışma yeri olan ABD'ye kargolamış olmalı. Bunun yanı sıra Chairman's Award, Dean's List Award gibi ödüller de var.

Kulübün yaptığı çalışmalar arasında FRC'yi tüm Türkiye'ye duyurmak, farklı okullardan takımların oluşmasını desteklemek ve bu yarışmanın bir ayağının da Türkiye'de gerçekleşmesini sağlamak bulunuyor. Darüşşafaka Robot Kulübü ve FIRST robotik yarışmaları hakkında detaylı bilgiye darussafaka.net/robotics, www.sultansofturkey.com ve <http://www.usfirst.org/roboticsprograms/frc> adreslerinden ulaşabilirsiniz.

arXiv'de Bir Milyonuncu Makale

Mahir E. Ocak

Bilim insanlarının çalışmalarını paylaştığı çevrimiçi makale sunucusu arXiv'de bir milyonuncu makale yayımlandı. Cornell Üniversitesi Kütüphanesi tarafından sağlanan sunucu <http://arxiv.org> adresi üzerinden hizmet veriyor.

Paul Ginsparg tarafından 1991'de kurulan arXiv, başlangıçta sadece yüksek enerji fiziği alanında çalışan yüz kadar arkadaşın çalışmalarını paylaşabileceği elektronik bir bülten olarak tasarlanmıştı. Bugünse fizik, matematik ve bilgisayar bilimleri alanında çalışan pek çok bilim insanı, bilimsel çalışmalarını hakemli akademik dergilerde yayımlamadan önce arXiv'e yüklüyor.

Perelman daha sonra bu ispat için kendisine verilen Fields Madalyasını kabul etmemiştir.

İnternet sitesine yüklenen makaleler, kâğıt baskı yapan akademik dergilerde olduğu gibi hakemler tarafından değerlendirilmiyor. Ancak yaklaşık 130 gönüllü, kullanıcılar tarafından arXiv'e yüklenen makaleleri internet sayfasında yayımlanmadan önce gözden geçiriyor.



arXiv'in popülaritesinin yıllar içinde giderek arttığı görülüyor. Beş yüz bininci makale sunucuya 2008 yılında, yani sunucu kurulduktan 17 yıl sonra yüklenmişti. Ancak yayımlanan makalelerin sayısının iki katına çıkması sadece 6 yıl aldı. Günümüzde her gün yaklaşık 250 yeni makale arXiv'e yükleniyor.

Hatta bazı araştırmacılar arXiv'de yayımladıkları makalelerini akademik dergilerde yayımlamıyor. Örneğin Rus matematikçi Grigori Perelman yüz yıldır ispatlanamayan bir önermenin ispatını sadece arXiv'de yayımlamıştı.

2015'in Ses Getirecek Sağlık Teknolojisi Ürünleri

Görkem Saylam

Teknolojinin en büyük vitrinlerinden biri olan 2015 CES Tüketici Elektronik Fuarı 6-9 Ocak 2015 tarihlerinde Las Vegas'ta gerçekleştirildi. Fuarda 20.000 yeni teknolojik cihaz yer aldı. Özellikle sağlık ve sağlıklı yaşam için tasarlanmış ürünler büyük ilgi gördü.

Yüksek Teknolojili Egzersiz Minderi

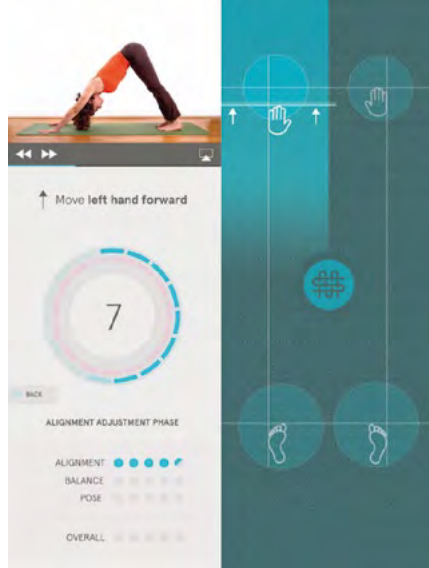
Gelişmiş bazı teknolojik özellikleri olan bu minder, kişilerin vücutlarının ne kadar formda olduğu hakkında birtakım değerlendirmeler yaparak, alınan sonuca göre yapılması gereken egzersizleri belirliyor. Özellikle bacak ve boy uzunluğu gibi verileri dikkate alarak kişiler için en uygun egzersiz hareketlerinin belirlenmesine yardımcı oluyor. Cihazın Temmuz ayında piyasaya çıkacağı, fiyatının da 297 dolar olacağı belirtiliyor.

Ruh Halinden Anlayan Saat:

Zensorium Mood Tracker

Şu sıralar bütün dünyada akıllı bileklikler moda olmaya başladı. Bu akıllı bileklikler genellikle ne kadar yol yürüdüğümüzü, kalp atış hızımızı, yaktığımız kalori gibi değerleri ölçüyor.

Fakat Zensorium adlı firmanın çıkardığı bu bileklik duygusal sağlığımızı da izlememizi sağlıyor. Akıllı saat gibi tasarlanan bu bilekliğin kan basıncımızı, kalp atış hızımızı, uyku döngümüzü, adım sayımızı ve buna benzer verileri toplayan sensörleri var. Saat bu sensörlerden aldığı verileri değerlendirerek genel ruh halimiz hakkında bize birtakım bilgiler veriyor. Hatta gerektiğinde sakinleşmemiz için yardımcı olabilecek bazı ipuçlarını da bizimle paylaşıyor. Nisan 2015'te piyasaya sürülmesi beklenen cihazın fiyatının 170 dolar civarında olacağı belirtiliyor.



Egzersiz Koltuğu

Teknoloji firması TAO Wellness, ofisimizde otururken de egzersiz yapmamızı sağlayacak bir koltuk geliştirdi. Cihaz aynı anda farklı kas gruplarını çalıştırabiliyor.

Akıllı Emzik

Hasta bir bebeğin ateşini ölçmek için termometrelerle uğraşmak gerçekten zor bir iş. Akıllı emzik sayesinde ateşli bir çocuğun vücut sıcaklığı ebeveynlere cep telefonları aracılığıyla anında bildirilecek. Hatta ateş düşürücü ilaçlara bebeğin nasıl cevap verdiği de bu emzik sayesinde izlenebilecek. Eğer emzik evin içinde bir yerlerde kaybolursa akıllı telefon aracılığıyla bulunabilecektir. Bu emziği Blue Maestro adlı firma üretiyor. Bu yılın başlarında piyasaya çıkarılması planlanan akıllı emziğin fiyatı 40 dolar civarında olacak.



Akıllı İlaç Kutusu

Liif adlı teknolojik ilaç kutusu ilaçların alınma zamanını hatırlatan akıllı bir cihaz. Bu cihaz akıllı telefon veya tabletlere bluetooth aracılığıyla kablosuz bağlanabiliyor. Bu ilaç kutusu özellikle ileri yaşlardaki unutkan hastalar için hayli pratik ve hayat kurtarıcı bir çözüm olabilir. Dört bölmeli olan cihaz 60 dolara, 7 bölmelisi ise 75 dolara satılacakmış. Cihazı üreten Tricella firmasının ön sipariş almaya başladığı bildiriliyor.



ODTÜ Yönetim ve Mühendislik Günleri

ODTÜ Verimlilik Topluluğu'nun bu yıl 15'incisini düzenlediği Yönetim ve Mühendislik Günleri, 28 Şubat-1 Mart tarihlerinde ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde gerçekleştirilecek. Hangi sektörde olursa olsun, bir işletmenin küresel rekabet karşısında tutunabilmesinin temel koşulu olan "kalite" temasının işleneceği etkinliğe iş dünyasından başarılı isimlerin katılacağı belirtiliyor. Detaylı bilgiye <http://www.odtuvt.org.tr/yoenetim-ve-muehendislik-guenleri.html> adresinden ulaşabilirsiniz.

Genç Bilim İnsanı Ödülleri

Bilime gönül verenlerden oluşan ve "Her Çocuk Mücit Doğar" sloganıyla birçok projeye imza atan Bilim Kahramanları Derneği'nin yürüttüğü Genç Bilim İnsanı Ödülleri projesinin bu yıl üçüncüsü düzenleniyor. Projeye, temel bilimler ve mühendislik alanlarına katkıda bulunan, ülkemizde bu alanların görünürlüğünün artmasına ve gelişmesine öncülük eden 38 yaşın altındaki herkes başvurabiliyor. Başvuru için son tarih 28 Şubat 2015. Detaylı bilgiye <http://www.bilimkahramanlari.org/yilimbiliminsani/basvuru.html> adresinden ulaşabilirsiniz.

Sizin Fikriniz Sizin Projeniz Yarışması

Renault'nun İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü, Total Oil Türkiye ve Türkiye Trafik Kazalarını Önleme Derneği ile birlikte düzenlediği Sizin Fikriniz Sizin Projeniz yarışmasının katılım süreci başladı. İstanbul'daki Anadolu liselerinin öğrencileri 20 Mart 2015 tarihine kadar yarışmaya projeleriyle başvurabilecek. Öğrencilerin çevrelerindeki trafik ve çevre sorunlarına çözüm bulacak projeler hazırlaması bekleniyor. Detaylı bilgiye <http://pointistanbul.com/portfolio/sizin-fikriniz-sizin-projeniz/> veya aycan@pointistanbul.com adreslerinden ulaşabilirsiniz.

Teknolojinin Yıldızları Ödülü

Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) bünyesindeki Yıldız Teknopark, Ar-Ge tabanlı projelerle fark yaratan, ürettiği teknoloji ile topluma faydalı olan firmaları ödüllendirmek ve çalışmalarına devam etmeleri yönünde teşvik etmek amacıyla ödül töreni düzenledi. Ödül alacak isimler YTÜ öğrencilerinin oyları ile belirlendi. Yatırım Yıldızı, İnovasyon Yıldızı, İhracat Yıldızı ve benzeri 20 farklı dalda ödül verilen gecenin "Patent Yıldızı" ilaç sektöründeki 567 patenti, 30'un üzeri endüstriyel tasarımı, 800'e yakın marka tescili ile NEUTEC ilaç oldu.

YTÜ Yıldız Savaşları '15

Yıldız Teknik Üniversitesi Robotik ve Otomasyon Kulübü tarafından bu sene ikincisi düzenlenecek olan Yıldız Savaşları, 28-29 Mart 2015 tarihlerinde YTÜ Davutpaşa Kongre ve Kültür Merkezi'nde gerçekleşecek. İlk senesinde 385 robot ve 1500'ten fazla katılımcıyı ağırlayan yarışma beş kategoriden oluşuyor. Çizgi İzleyen, Sumo, Mini Sumo ve Serbest kategorilerinin yanı sıra Yıldız Savaşları özel kategorisinde uzaktan kumandalı robotlar kıyasıya mücadele edecek. Ayrıntılı bilgi için <http://yildizsavaşlari.yturok.com/> adresi ziyaret edilebilir.

Fransa ve Türkiye Nükleerde Anlaştı

Fransız Nükleer Derneği ve Türkiye Nükleer Mühendisler Derneği, Fransa Büyükelçiliği'nde düzenlenen törenle nükleer işbirliği anlaşması imzaladı. Anlaşmayla, iki ülke arasında nükleer enerji alanında bilim ve teknolojinin ilerlemesine yönelik ortak çalışmalar yapılması hedefleniyor. Anlaşma kapsamında, Fransız-Japon-Türk konsorsiyumu tarafından, Sinop'ta 4 adet ATMEA-1 reaktörünün inşa edileceği bildiriliyor.

Moleküler Biyoloji ve Genetik Kış Okulu

İstanbul Üniversitesi Genetik Kulübü'nün düzenlediği XII. İÜGEN Uluslararası Katılımlı Moleküler Biyoloji ve Genetik Kış Okulu 6-8 Mart 2015 tarihinde İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Cemil Bilsel Oditoryumu'nda gerçekleşecek. Etkinlikte, çeşitli üniversitelerden lisans ve yüksek lisans öğrencileri, biyoloji ve medikal bilimlerin çok çeşitli alanlarından farklı konulara moleküler biyoloji perspektifiyle yaklaşan bilim insanlarıyla üç gün boyunca bir arada olma fırsatı yakalayacak. Ayrıntılı bilgi için <http://www.unibiyoloji.com/2014/12/12-xii-iugen-uluslararası-katımlı.html> adresi ziyaret edilebilir.

Tasarım ve Teknoloji Dâhileri alldesign

2015'te Buluşuyor

"Akıl gözle görmek" mottosuyla yola çıkan ve 19-21 Şubat 2015 tarihleri arasında dördüncü kez düzenlenecek olan alldesign Yaratıcı Endüstriler ve Gelişen Teknolojiler Fuarı & Uluslararası Tasarım Konferansları, tasarım ve teknoloji dünyasının dâhilerini bir araya getirmeye hazırlanıyor. Bilgi telekomünikasyon teknolojileri, nanoteknoloji, akıllı malzemeler, robotik, yapay zekâ teknolojileri başta olmak üzere, gelişen teknolojiler alanında dünyaca ünlü yerli ve yabancı isimler, markalar ve kurumlar



üç gün boyunca tasarım dünyasıyla buluşacak. Detaylı bilgiye www.alldesignistanbul.com adresinden ulaşabilirsiniz.

Yapay Zekâ ve Görüntü İşleme Günleri

Yapay Zekâ ve Görüntü İşleme Günleri Ankara Üniversitesi Yapay Zekâ ve Görüntü İşleme Topluluğu tarafından 9-10 Mayıs 2015 tarihlerinde ilk defa düzenlenecek. Organizasyon kapsamında gerçekleştirilecek olan bilişim temalı proje yarışmasına lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri yapay zekâ, görüntü işleme ve robotik konularındaki projeleriyle katılabilecek. Proje yarışmasına kayıtlar 15 Şubat-15 Nisan tarihleri arasında yapılabilecek. Detaylı bilgi için www.yapayzekavegoruntuisleme-gunleri.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

ASELSAN ve EUROJET Arasında İşbirliği

Türk savunma sanayisinin lider kuruluşlarından ASELSAN ile dünyanın önde gelen savaş uçaklarından Eurofighter Typhoon'un EJ200 motor sistemlerini üreten EUROJET firması arasında ortak çalışmalar gerçekleştirilecek. Taraflar motor kontrol sistemleri, motor sağlığı izleme sistemleri ve EJ200 motor programı kapsamında yazılım geliştirme konularında işbirliği yapacak. Motor kontrol sistemleri, motor üzerine yerleşik sensör verilerini kullanarak motorun optimum performansta çalışmasını denetleyen elektronik birimlerdir. Motor sağlığı izleme sistemleri yardımıyla, motor performansı uçuş esnasında izleniyor ve toplanan veriler yerde bulunan bakım merkezinde analiz edilerek motor bileşenlerinin ve parçalarının kalan ömürleri hesaplanıyor.

ASELSAN ve DURMAZLAR'dan

Raylı Ulaşım Araçları Geliştirme Projesi

ASELSAN tarafından geliştirilen tramvay, metro, bölgesel tren ve yüksek hızlı tren projelerinde yer alacak kritik elektrik-elektronik sistemlerin, DURMAZLAR tarafından geliştirilen raylı ulaşım araçlarına entegre edilmesine yönelik olarak iki firma arasında mutabakata varıldı. Proje kapsamında raylı ulaşım araçlarında kullanılacak elektrik ve elektronik sistemler yerli imkânlar kullanılarak geliştirilip üretilenler.

Monument Vadisi'nde Gün Batımı

ABD'nin güneybatısını ziyaret ederseniz birçok ilginç jeolojik yapıyı keşfetme imkânına sahip olabilirsiniz. Dört eyaletin kesişme noktasında yer alan Colorado Platosu derin kanyonları, geniş platoları ile üzerinde çok sayıda milli parkın bulunduğu bir bölge. Milyonlarca yılda oluşan bu jeolojik yapıların arasında en ilginç olanlardan biri ise büt olarak isimlendirilen üst kısmı düz, dik yamaçlı küçük kayaç kütleleri.

Fotoğrafta bu yapıların ABD'nin Arizona eyaletindeki Monument Vadisi'nde bulunan örnekleri görülüyor. Kumtaşı katmanlarından oluşan bu oluşumlar deniz seviyesinden yaklaşık 1700 metre yüksekte bulunuyor. Bütler ve bu yapıların daha büyüğü olan mesalar, platoların su ve rüzgâr etkisi ile aşınması sonucu oluşuyor. Vadinin kırmızı rengi ise kayaçların yapısındaki demir oksit bileşiklerinden kaynaklanıyor.





Sonunda Mekanik Klavyeli Dizüstümüz de Geldi

Oyun oynayanların (ve tabii ki yazı yazanların) gönlünde mekanik klavyelerin ayrı bir yeri vardır. Bastığınızda yaylanarak aşağı çöken, hat-ta mümkünse bunu tatmin edici bir "klik" sesiyle süsleyen klavyelerde ortaya koyduğunuz çabanın karşılığını aldığınızı ve yaptığınız şeyin işe yaradığını daha iyi hissedersiniz.



MSI, yeni GT80 Titan serisiyle alışılmadık bir hamle yaparak mekanik klavyeyi dizüstü bilgisayara taşıdı.



MSI adlı üretici de oyun için ürettiği yeni dizüstü bilgisayarlarda dizüstü özelinde uzun yıllar önce terk edilen bu geleneği yeniden gündeme getirmiş. Şirketin GT80 Titan olarak isimlendirdiği model, büyüklük ve işlev olarak adının hakkını verecek türden. Hani adı dizüstü, ama taşımak söz konusu olduğunda ancak salonla çalışma odası veya otomobilin bagajında evle yazlık arasında gidip gelecek bir makine yapmışlar. Doğal olarak modelin en büyük özelliği de en yeni oyunları oynamak için üretilmiş olmanın yanı sıra ön kısmında gayet güzel ışıklandırılmış büyük bir mekanik klavyesi olması. Özelliklerine yakından bakmak isterseniz event.msicomputer.com/gt80titan adresini ziyaret edebilirsiniz.

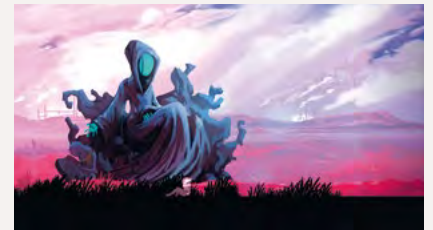
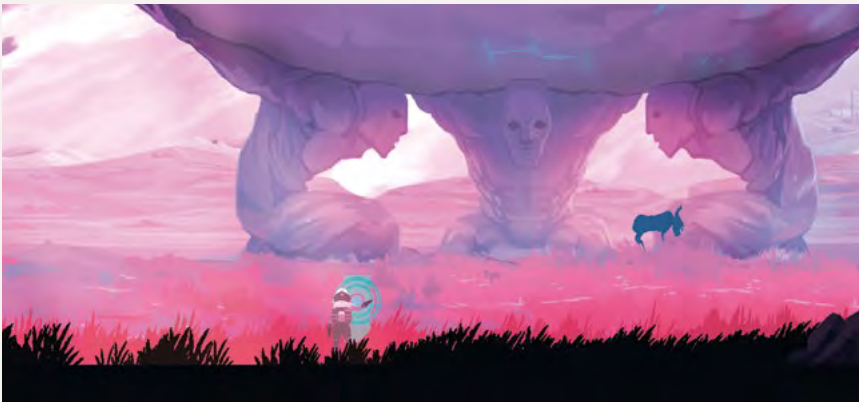
Hikâye Yazmayı Öğreten Oyun Yaptılar

Oyunların sınır tanımayan imgelerle süslü fantastik dünyasında size anlatılan hikâyeleri bir an için kenara bırakıp oyun boyunca gördüklerinizi ve hissettiklerinizi kendi hikâyenize dönüştürseydiniz acaba sonuç nasıl olurdu?

Dejobaan Games'in bu bileşimin sonucunu görmek için hazırladığı "Elegy for a Dead World" adlı oyun geçtiğimiz ay Steam platformunda yayınlandı. Oyun, İngiliz romantik şiir akımından ilham alan öğelerle dolu gezegenlerdeki fantastik dünyaları zi-

yaret ederek, bir zamanlar o dünyalarda yaşamış eski uygarlıkların geride bıraktıklarından aldığınız ilhamla kendi hikâyenizi yazmanızı ve paylaşmanızı sağlıyor. Yazım konusunda fazla yeteneğim yok diye de üzülmeyin. Zira oyun genel kurgusuyla hikâyeyi oluşturmanıza ve düşündüklerinizi daha net ifade etmenize yardımcı olacak şekilde kurgulanmış. İngilizce olması biraz zorlayabilir, ama fikir ve uygulama gerçekten harika. Detaylı bilgi için dejobaan.com/elegy adresini ziyaret edebilirsiniz.

Şiirlerden ilham alan dünyalarda, çoktan yok olmuş uygarlıkların hikâyelerini yazdığınız "Elegy for a Dead World" çok ilginç bir çalışma.



Sabit Diskinizi Hangi Dosya Şişirdi?



Bazen hepimize olur. Bir şekilde sabit diskinizde bilmediğiniz bazı dosyalar aşırı yer kaplamaya başlar, kullanabileceğiniz alan azalır ve siz de bu kadar yer kaplayan şeyin ne olduğunu merak eder durursunuz. İşte bu gibi durumlarda size yardımcı olması için, bilgisayarınızı her türlü çerçöpten arındırmak üzere kullanabileceğiniz ücretsiz bir yazılım olan CCleaner'in son sürümüne disk analizi özelliği de eklenmiş. CCleaner, 5.0 sürümünden itibaren bilgisayarınızda büyük

yer kaplayan dosyaları ve klasörleri bulup sıralayabiliyor. Böylece Outlook veri dosyası mı şişti, bilgisayarınıza yüklediğiniz bir videoyu silmeyi mi unuttunuz, geçici dosyaların olduğu klasörü temizlemek mi gerekiyor bir bakışta görebiliyorsunuz. İnternette www.piriform.com/ccleaner adresinden ücretsiz olarak indirebileceğiniz CCleaner, kesinlikle bilgisayarınızda olması gereken bir yardımcı program. Kullanmanızı ve ara ara çalıştırmanızı tavsiye ederim.

Sabit diskinizde aşırı yer kaplayan dosyaları bulmak istiyorsanız CCleaner'dan yardım alabilirsiniz.

Akıllı Cihazlar Beynimizi Yeniden mi Programlıyor?



Son yıllarda tablet ve e-kitap okuyucu gibi cihazların yaygınlaşmasıyla çoğumuzun okuma alışkanlığı değişti.

Bu cihazların ortak özelliği de mavi dalga boyuna yakın bir ışığı sürekli yüzünüze doğru yansıtması. Peki bunun uyku düzenimiz üzerinde nasıl bir etkisi olabilir?

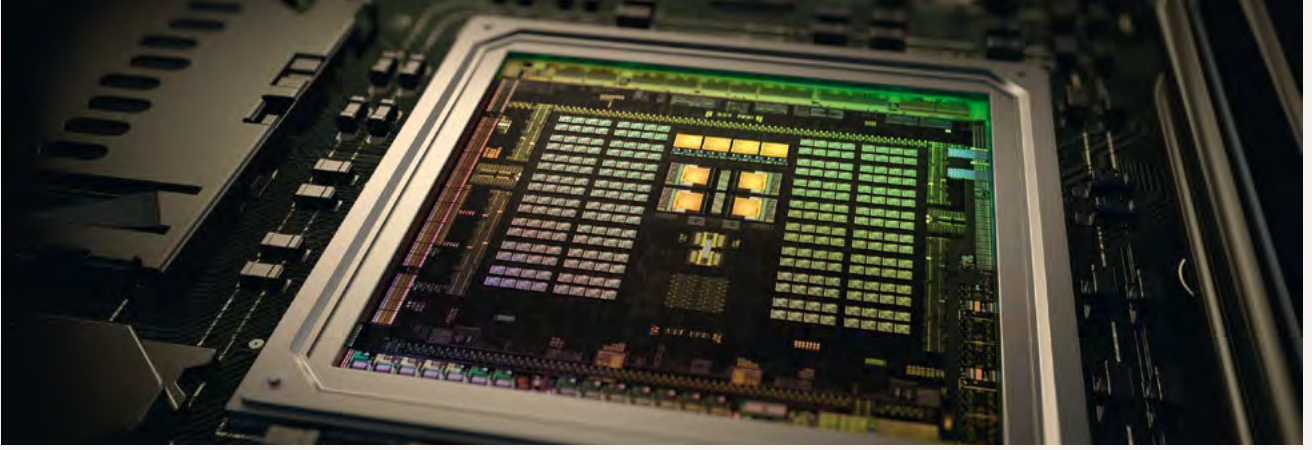
Bu konuyu araştırmak için ABD'de *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) bünyesinde bir araştırma gerçekleştirilmiş. Bir grup gönüllüyü kontrollü bir uyku testine almışlar ve bunları iki gruba ayırarak bir kısmına gece yatmadan önce tableten, bir kısmına da kitaptan okuma görevi vermişler. Sonuç? E-kitap okuyanlarda uyku düzenleyici görevi olan melatonin seviyesinde yarıya varan azalma oluyor. Bu da uykuya daha geç dalma ve ertesi gün tam olarak uyanmakta zorlanma gibi etkileri beraberinde getiriyor. Araştırmanın detaylarını bit.ly/pnas-sleep adresinde bulabilirsiniz.

Bu arada geçtiğimiz ay akıllı cihazlar ve algı arasındaki ilişkiyi ortaya koyan ilginç iki makale daha yayımlandı. Biri akıllı telefonların dokunma duyusu üzerindeki etkilerini (bit.ly/sp-brain), diğeri de telefondan uzak kalmanın getirdiği gerginliği konu alıyor (bit.ly/iphone-anxiety). Konu ilginizi çekiyorsa buradaki makalelere de bakmanızı da tavsiye ederim.

İyi bir gece uykusu çekmek için yatmadan önce akıllı cihazların yansıttığı ışıktan uzak durmak gerekiyor.



2000 Yılı'nın Süperbilgisayarı 2015'te Cebe Giriyor



Süperbilgisayarlar tarafından ilk kez 2000 yılında ulaşılan teraflop işlem gücü, 15 yıl içinde cep telefonunuza sığacak hale geldi.

İlk kez 2000 yılında ASCI Red adlı süperbilgisayar tarafından erişilebilen teraflop ölçeğindeki işlem gücü, minicik yongalar eşliğinde cep telefonlarına girmek üzere. NVIDIA'nın mobil cihazlar için ürettiği Tegra X1 model işlemci, 8 adet 64 bitlik işlemci çekirdeği ve 256 adet entegre grafik yongası eşliğinde 1 teraflop işlem gücüne sahip ilk mobil yonga olacak. Neredeyse parmağınızın ucu büyüklüğündeki yonga 15 watt güç harcayacak şekilde tasarlanmış. Kıyasla-

ma yapmak gerekirse ASCI Red yaklaşık 150 metrekare yer kaplıyor ve çalışmak için 500 bin watt güce ihtiyaç duyuyordu. 15 yıl içinde teknolojinin gösterdiği gelişim inanılmaz. Şirketin açıklamasına göre bu yeni yonga, tablet ve akıllı telefon gibi mobil cihazların yanı sıra otomobillerde kullanılan bilgi ve eğlence sistemlerine de güç verecek. Özelliklerini nvidia.com/object/tegra-x1-processor.html adresinde görebilirsiniz.

Çağdaş Yaşamın Sting'i Güvensiz Ağlar İçin Parlıyor



Sting, Tolkien'in *Yüzüklerin Efendisi* üçlemesinde önemli yere sahip olan hayali bir kılıç. Özelliği de Ork ırkından birileri kılıcın yanına yaklaştığında mavi renkte parlamakla tehlikeyi haber vermesi. İşte bir meraklı da bu fantastik kılıçtan ilham alarak, güvenli erişim özelliği açık olmayan kablosuz ağ bulduğunda parlayan bir kılıç yapmış. Proje, özel olarak programlanmış küçük bir kablosuz ağ ekipmanının tüm oyuncakçılarda bulunabilecek türden, ışıklı bir plastik kılıcın sapına eklenmesiyle gerçekleşiyor. Bu modifikasyonun ardından kılıç, etrafta bulunduğu kablosuz ağlar arasında güvensiz olana rastlarsa parlamaya başlıyor. Hatta kılıcı sallarsanız, güvensiz ağa bağlanıp ağın sahibine bir uyarı mesajı da gönderiyor. Detayları bit.ly/wifisting adresinde bulabilirsiniz.

Tolkien'in tehlikeyi haber veren fantastik kılıcı *Sting*'i, güvenlik önlemleri alınmamış kablosuz ağları haber verecek şekilde günümüze yeniden uyarlamışlar.



Siber Saldırı Çelik Fabrikasında Fiziksel Hasara Yol Açtı

Geçtiğimiz aylarda siber güvenlik konusunda en çok öne çıkan haber Sony'nin yaşadığı siber saldırı üzerineydi. Ama gözden kaçan bir detay var, o da tarihte ikinci kez bir siber saldırının doğrudan fiziksel zarara neden olması. Daha önce İran'da uranyumun zenginleştirilmesi için kullanılan santrifüjleri hedef alan Stuxnet'in ardından, geçtiğimiz ay Almanya'daki bir çelik fabrikasını hedef alan siber saldırı, şirketin üretim ağılarını ele geçirerek maden eritme ocağının düzgün bir şekilde kapatılmamasına neden oldu. Sonuçta her ne kadar detayları açıklanmasa da tesiste büyük bir hasar meydana geldiği söyleniyor.

Enerji ve finanstan su arıtma tesislerine kadar hemen hemen her sistemin dijital teknolojilerle yönetildiği günümüzde, bu gibi saldırıların neden olabileceği hasar bilgi sızmasının ötesine geçme potansiyeli taşıyor. Özellikle nesnelerin interneti kavramının yaygınlaşmasıyla yakın bir zamanda birbiriyle konuşabilen on milyarlarca cihazın yaygınlaşmasına dair beklenti, bu konudaki tartışmaları da farklı bir zemine taşıyacak. Haberin detaylarını bit.ly/steelmillattack adresinde bulabilirsiniz.



Almanya'daki çelik fabrikasını hedef alan siber saldırının tesiste büyük hasara yol açması, siber saldırıların taşıdığı riskin büyüklüğünü de ortaya koyuyor.

Çalıntı Eserler Müzesi Ziyaretinizi Bekliyor

Ünlü ressamın tabloları başta olmak üzere sanat eserleri için belirlenen yüksek değerler, bu eşsiz parçaları hırsızların gözdesi haline getiriyor. Bu yüzden, bir zamanlar müzelerde sergilendiği halde, bugün nerede olduklarını kimsenin bilmediği çalınmış eserler diye bir gerçek var. New York Üniversitesi sanat okulu öğrencisi Ziv Schneider, bu konuyla ilgili bir şey yapılması gerektiğini düşünmüş ve "Museum of Stolen Art" (Çalıntı Eserler Müzesi) adını verdiği bir projeyi hayata geçirmiş. Uzun zamandır sözünü ettiğimiz ve gündelik hayata adım atmak için artık gün sayan sanal gözlüklerin kullanıldığı proje, oluşturduğu sanal gerçeklik ortamında tıpkı bir müzede geziyor muysunuz gibi çalıntı eserlerden oluşan bir müzeyi ziyaret etmenizi sağlıyor. Müzeyi internet üzerinden gezmek şimdilik mümkün değil, ama yine de ilham verici bir proje. Detayları mosa.ziv.bz adresinde bulabilirsiniz.



Sanal gerçeklik, çalıntı için artık hiçbir yerde sergilenemeyen eserler müzesine de ev sahipliği yapıyor.



Virtuix Omni İle Sanal Gerçekliği Yaşayın

Oyun severlere alışlagelmişin dışında bir deneyim yaşatacak olan sanal gerçeklik oyun platformu Virtuix Omni, iki yıl süren araştırma ve deney sürecinin sonunda dikkat çeken bir tasarım ile piyasaya sürüldü.



Omni, kaygan ve çukur platformu ve özel olarak geliştirilmiş ayakkabıları ile platform üzerinde hareket eden oyuncuya gerçek bir yürüyüş ve koşu hissi veriyor. Bunun yanında kişiyi platform üzerinde sabit tutan ve ani hareketler sırasında güvenliğini sağlayan bir kemer var. Böylece kullanıcı platformdan uzaklaşmadan sanal ortamda yürüme, koşma, oturma, atlama gibi hareketleri gerçekleştiriyor. Virtuix Omni'nin en önemli parçası olduğunu söyleyebileceğimiz Oculus Rift ise göze takıldığında gerçeğe yakın bir oyun deneyimi sunuyor.

www.virtuix.com



Buzzard 2 İle İnterneti Aracınıza Taşıyın

Yolcuların ve sürücülerin araç içinde internete bağlanması için araçta bulunması gereken hücresel veri paketi 3G veya 4G internet bağlantısı sağlar. Ancak sadece Wi-Fi destekleyen cihazlarda hücresel veri desteği olmadığı için internet bağlantısı kurulamayabiliyor. İngiltere merkezli 4GEE firmasının geliştirdiği ve araç içi kablosuz internet sunan Buzzard 2, 4G ağı üzerinden bağlantıyı interneti araç içine aktararak bu soruna çözüm getiriyor.



Buzzard 2'yi kullanıma hazırlamak için aracınızın çakmak kısmına takmanız ve üzerindeki çalıştırma tuşuna basmanız yeterli. Buzzard 2'nin üzerindeki USB girişinden akıllı telefonunuzu şarj etmeniz de mümkün.

<http://www.mobilenewscwp.co.uk/2014/11/14/ee-releases-buzzard-2-in-car-4g-wifi-device/>



Elektrikli Bisiklet Gogoro

Sürücülerin şehir içi ulaşım alışkanlıklarına bir yenisini daha eklemek isteyen Tayvan merkezli firma Gogoro, elektrikli bisiklet Gogoro'yu geliştirdi.

Sade tasarımı ve renkli ışıklandırması dikkat çeken Gogoro, kullanıcılarını gürültüden uzaklaştıran, çevre dostu bir ulaşım aracı. Gerekli durumda sürücülerine boş bataryaları doluları ile değiştirme fırsatı sunmak isteyen Gogoro'nun sıradaki planı ise şehirde şarj istasyonları kurarak elektriği tükenen kullanıcılara, böyle bir istasyona giderek boş bataryayı bırakıp dolu batarya alma hizmeti sunmak.

Ortamin Hava ve Işık Kalitesini Ölçen Cihaz

Kanada'nın Vancouver şehrinde kurulan Tzoo adlı firma tarafından geliştirilen Tzoo, Bluetooth üzerinden Android ve iOS işletim sistemine sahip akıllı telefonunuz ile bağlantı kurarak ortamdaki hava ve ışık kalitesini gerçek zamanlı ölçen bir akıllı cihaz. Üzerindeki sensörler ile ölçümleri rakamsal olarak akıllı telefondaki uygulamasına gönderen cihazın taşınması da hayli kolay.



Kişisel kullanıma uygun olarak üretilen Tzoo'nun hava ve ışık kalitesinin önemli olduğu çalışma ortamlarında da yaygın olarak kullanılması bekleniyor. Giyilebilir teknolojiler alanında yerini alan Tzoo'nun 2015 yılının Ağustos'unda piyasaya çıkması bekleniyor.

<http://www.mytzoo.com>



Gogoro'nun mobiluygulaması üzerinden elektrikli bisikletinizin LED ışıklarını ayarlamanız ve şarj oranını görmemiz de mümkün. Hızını üzerindeki dijital panelde kullanıcıya gösteren Gogoro'nun çıkabileceği en yüksek hız ise saatte 95 km olarak bildiriliyor.

<http://www.gogoro.com/>



Doğalgaz Faturanızı Düşüren Teknoloji

Türkiye'nin ilk enerji teknokenti İstanbul Enerji Teknokenti'ndeki Nuvia Akıllı Enerji Teknolojileri tarafından geliştirilen Cosa, akıllı cep telefonunuz ile otomatik olarak yönetebileceğiniz veya sıcaklığı uzaktan uygun dereceye getirmenize izin veren bir akıllı kombi kiti. Cosa'nın kurulumuna Cosa Kombi Ünitesi'ni kombiye bağlamakla başlanıyor ve sonrasında Cosa İstasyon fişe takılıyor. Son olarak da Cosa İstasyon, akıllı kurulum yardımı ile evinizin kablosuz internetine bağlanıyor. Kurulumu yaptıktan sonra, Android işletim sistemli akıllı telefonunuza indirdiğiniz uygulaması ile, evinizin sıcaklığını ayarlamanız hayli kolay oluyor. Cosa akıllı kombi kiti siz evden çıktığınızda bunu anlıyor ve evinizin sıcaklığını yeniden kolayca ısıtabileceği kadar düşürüyor. Siz eve tekrar dönerken sıcaklığı otomatik olarak yükseltiyor. Gece uyuduğunuzda evinizin sıcaklığını fark edemeyeceğiniz kadar düşürerek doğalgaz tüketiminde %30'a kadar tasarruf etmenizi sağlıyor.

<https://cosa.com.tr/>

Bildirimleriniz Bilekliğinizde

Giyilebilir teknolojide Spritz hızlı okuma yazılımı kullanılarak geliştirilen Uno, Android ve iOS işletim sistemine sahip cihazlara gelen mesajları, aramaları, e-postaları ve sosyal medya bildirimlerini cep telefonunu sürekli elinize almadan takip edebilme kolaylığı sunan bir akıllı bileklik.



Bluetooth üzerinden akıllı cihazınıza bağladığınız Uno, bildirim geldiği zaman hafif bir titreşim ile sizi uyarıyor ve ekrana dokunduğunuzda bildirim içeriğini daha önceden belirlediğiniz bir hızda kelime kelime ekranda gösteriyor. Dakikada 1000 kelimeye kadar okuma olanağı sunan Uno, ekranı sağa sola ve aşağı yukarı kaydırmadan bildirim görüntüleyebilme kolaylığı da sağlıyor. USB kablo ile şarj edebileceğiniz akıllı bileklik Uno'nun batarya ömrü üç gün.

<http://www.geekwire.com/2014/uno-noteband-mark-long/>



Akıllı Bacak Bandı

Prof. Dr. Leonard MacEachern'in öncülüğünde Kanada merkezli GestureLogic firması tarafından geliştirilen LEO, sporcuya egzersiz sırasında kas faaliyetleri hakkında gerçek zamanlı bilgi veren bir akıllı bacak bandı.



Elektromiyografi (EMG) ve hareket algılama sistemleri ile sporcunun egzersizlerini takip eden cihaz kalp ritmi, adım sayısı, kalori hesabı ve kat edilen mesafe ölçümünün yanı sıra kas yoğunluğu, kas yorgunluğu, kas koordinasyonu, sıvı tüketimi, denge, verimlilik, laktik asit ölçümü ve teknik analiz verilerini de gerçek zamanlı olarak kullanıcısına bildiriyor. LEO akıllı bacak bandı, kasların kasılmasına bağlı olarak deri yüzeyinde oluşan elektrik sinyallerini EMG teknolojisi ile topluyor ve kullanıcıya özel bir kas haritası oluşturarak egzersiz verilerine dönüştürüyor.



LEO'nun üzerindeki 2 GB'lık yerleşik hafıza içine kaydedilen verilerin takibi ise LEO'yu Bluetooth ile eşleştirdiğiniz akıllı telefonunuz üzerinden yapıyor. <http://leohelps.com/>

Akıllı Kayış

Ürettiği mekanik saatleri giyilebilir teknoloji alanında geliştirmek isteyen Montblanc, mekanik saatlerinin aslına dokunmadan akıllı tasarımlar yapmak için saatin kayışını akıllı hale getirdi ve e-Strap adını verdiği bir akıllı kayış geliştirdi. Karbon fiber kayışın üzerinde kullanıcının bildirim ve veri takibi yapabileceği küçük bir ekran var. Bluetooth 4.0 teknolojisi ile akıllı telefonunuza bağlanabilen e-Strap, gelen arama, mesaj, e-posta, sosyal medya ve hatırlatma bildirimlerini bu ekranda gösteriyor.

Yapısındaki izleyici sensörler ile egzersiz takibi yapabiliyor ve verileri akıllı telefonunuzdaki uygulamasına aktarıyor. Akıllı kayışlar birkaç renk ve boyut seçeneği ile kullanıcılarına sunuluyor.

<http://www.geek.com/mobile/montblanc-e-strap-turns-any-watch-into-a-smartwatch-1612706/>



Oksitosin

Aşk Hormonu Olmaktan Çok Daha Fazlası

Kimilerinin dışadönük, dost canlısı, anaç, sevgi ve merhamet dolu olmasını sağlayan oksitosin hormonu yıllardır aşk, kucaklaşma ve annelik hormonu olarak bilinir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar oksitosinin sanıldığı kadar masum ve mucizevi bir hormon olmadığını, bazı olumsuz etkilerinin de olduğunu gösteriyor.

Peki, nasıl oluyor da aynı hormon bazı insanları iyilik meleği yaparken diğerlerini kışkanç, antisosyal ve başkalarının mutsuzluğuna sevinen nefret dolu birer kişiye dönüştürüyor?

Oksitosin Hayatımızı Hem İyi Hem de Kötü Anlamda Etkileyebiliyor!



Vücutumuzda İç Salgı Bezlerinden Salgılanan Hormonlar

Hipofiz: Beyin ve endokrin sistem arasında bağlantıyı sağlayan hipotalamusun (ön beyin bölgesi) altında bir çıkıntı şeklinde uzanır. Büyümeyi kontrol eden, cinsiyet bezlerinin çalışmasını düzenleyen, vücuttaki insülin oranını sabit tutan böbrek üstü bezlerin salgılarını ayarlayan kontrol merkezidir. Ön hipofizden tiroidi uyarıcı hormon (TSH), büyüme hormonu (GH), böbreküstü kabuk kısmını uyarıcı hormon (ACTH), prolaktin ve lüteinizan hormon (LH) salgılanır. Arka hipofizden ise vazopressin (ADH) ve oksitosin salgılanır.

Epifiz bezi: Beyinde yer alan mercimek tanesi büyüklüğünde bir bezdir. Biyolojik saati düzenler ve ışığa duyarlı melatonin salgılar. Biyolojik saat, insan vücudundaki metabolik işlemleri, örneğin hormonların salgılanma zamanlarını düzenler.

Tiroit bezi: Metabolizmamızı dengede tutar. Tiroksin (T4) denilen tiroit hormonu salgılanır. Bu hormon gerektiğinde vücutta aktif etkili hormon olan T3'e dönüşür. Ayrıca kandaki kalsiyumun seviyesini düzenlemede gerekli olan kalsitonin hormonu da salgılanır.

Timüs bezi: Tiroid bezinin altında, göğüs boşluğunda ve soluk borusunun önünde bulunur. Doğumdan önce ve doğumdan hemen sonra lenfositleri (T hücreleri) üreterek vücudu enfeksiyonlardan korur.

Paratiroid bezi: Vücutta kalsiyum metabolizmasının düzenlenmesinde rol alan parathormonu (PTH) salgılar. Kan kalsiyum düzeyinin yükselmesine ve kan fosfor düzeyinin düşmesine neden olur.

Pankreas bezi: Şeker dengemizi sağlar. İnsülin (kan şekerini düşürücü) ve glukagon (kan şekerini yükseltici) hormonlarını salgılar.

Böbreküstü bezi: Vücutun su, kortizon dengesini sağlar, bazı cinsiyet hormonlarını salgılar. Kabuk (korteks) kısmından aldosteron, kortizol ve bazı steroit yapıdaki hormonlar; iç (medulla) kısmından da adrenalin, noradrenalin salgılanır.

Erbezleri: Testosteron salgılar.

Yumurtalıklar: Östrojen ve progesteron hormonlarını salgılar.



Hormonlar Vücutumuzu, Kalbimizi ve Beynimizi Yönetiyor

Metabolizmamız vücudumuzdaki bazı faaliyetleri denetim altında tutmak için hormon üretir. İç salgı (endokrin) bezlerinde üretilen ve kana salınan hormonlar, bir hücre veya hücre grubu ile diğer hücreler arasında kimyasal iletişim sağlayarak vücudumuzdaki tüm sistemleri ve organları yönetir. Enerji metabolizmasının düzenlenmesi, büyüme, cinsiyet özelliklerinin ve organlarının gelişmesi ve çalışması, su ve elektrolit dengesi, hücre zarının geçirgenliği, enzimlerin salgılanması ve etkinliği gibi olaylarda rol oynar. Sinir, sindirim, boşaltım, solunum ve üreme gibi tüm sistemlerin düzenli ve dengeli çalışması da hormonlarca denetlenir.

İşte hayatımızı yöneten hormonlardan biri olan oksitosin, beyinde nöromodülatör (sinir hücrelerinin ve sinyal iletilerinin etkinliğini ve duyarlılığını değiştiren her çeşit madde, hormon, peptid veya etken) olarak görev yapan bir memeli hormonu. Oksitosin beyinde hipotalamusta sentezlenerek arka hipofizden ya kan dolaşımına salınır ya da beynin diğer bölgelerine ve omuriliğe salınarak oksitosin alıcılara bağlanır, sonrasında da davranışları ve fizyolojiyi bazen olumlu bazen de olumsuz etkilemeye başlar.

Yapılan çeşitli araştırmalar bu alandaki en önemli soruya cevap bulmaya çalışıyor. Acaba oksitosin davranışları sosyal bağlılık ve dayanışmaya dayalı huzurlu anlarda salgılandığında başka, stresli durumlarda salgılandığında başka şekilde mi etkiliyor? Uzmanlar aynı zamanda, oksitosinin dışardan kısa süreli dozlar şeklinde uygulandığında, insanlarda cömert olmayı ve güven duymayı tetikleyip tetiklemediğini de araştırıyor.



Oksitosin = Sevgi Dolu, Cömert ve Melek Gibi İnsanlar mı?

Oksitosin hormonunun toplumsal etkisi ilk kez hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda fark edildi. Bu hormon tek eşli kır sıçanlarında sevgi bağlarının pekişmesine, dişi koyunlarda ise kuzularına karşı annelik duygularının körüklenmesine yardımcı oluyor. Afrika'da koloniler halinde yaşayan, sosyal ve işbirliğine meyilli davranış sergileyen mirketlerle (*Suricata suricata*, çöl faresi) yapılan bir başka çalışmanın sonuçları da oksitosin hormonunun kolonideki sosyalleşme ve yardımlaşmayı daha da artırdığını gösterdi. Hayvanlar üzerindeki ilk araştırmalara önderlik eden Illinois Üniversitesi uzmanlarından Sue Carter oksitosinin emzirmeden toplumsal davranışa, birbirinden çok farklı temel işlevleri düzenleyen, son derece basit ama etkili bir hormon olduğunu belirtiyor.

Oksitosin hormonu insanlarda en fazla üremedeki rolü ile biliniyor. Uzmanlar aşk hormonu oksitosinin eşler arasındaki ilişkiyi ve bağlılığı güçlendirdiğini belirtiyor. Özellikle doğum esnasındaki ve doğum sonrasındaki etkisi nedeniyle oksitosin prolaktin ile birlikte en önemli annelik hormonları arasında gösteriliyor. Doğum esnasında serviks ve uterusun gerilmesi ile çok fazla miktarda oksitosin salgılanır. Bu da rahim kaslarının kasılma-



sını sağlayarak doğumu kolaylaştırır. Doğumdan sonra ise anne sütünün salınmasını sağlayarak emzirmeye yardımcı olur. Anne ile bebeği arasındaki duygusal bağı sağlamlaştırır.

Tıbbi olarak uygun görüldüğünde, bazı özel durumlarda, oksitosin hormonu doktor kontrolünde damar yoluyla hastalara verilebiliyor. Özellikle doğumun gecikmesi durumunda veya fetüsün hayatı tehlikeye girdiğinde doğumu suni olarak başlatmak için günümüzde yaygın olarak kullanılıyor. Doğumdan sonra da süt kanallarının açılması ve süt üretiminin artması için uygulanabiliyor.

Heinrichs ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptığı araştırmada oksitosinin insan davranışları üzerinde çok daha kapsamlı bir rol oynadığı gözlemlendi. Çalışmaya katılan gönüllülerden hiç tanımadıkları ve dürüst olup olmadıklarını bilmedikleri kişilere yatırım yapmaları istendi. Araştırmacılar, önceden burun spreyi ile oksitosin uygulanan katılımcıların, plasebo yani tıbbi olarak hiçbir etkisi olmayan sprey uygulanan deneklere kıyasla, tanımadıkları kişilere çok daha fazla para yatırdığına tanık oldu. Bunu izleyen benzer araştırmaların sonuçları da oksitosin uygulanan kişilerin derneklere bağış yapma konusunda daha cömert davrandığını ve empati kurma yeteneklerinin arttığını gösterdi.

Sinyalleri algılayan antenler gibi, vücudumuzdaki hücrelerde de hormonların üretimini ve seviyelerini kontrol eden bazı sinyal alıcılar bulunur. Heyecanlandığımızda, korktuğumuzda, stresli, üzgün ya da mutlu olduğumuzda etkin hale gelen bu sinyaller salgılanan hormon miktarını artırır. Örneğin sevdiğimiz bir insana sınımsız sarıldığımızda oksitosin hormonunun seviyesinin gittikçe yükseldiği ve buna bağlı olarak da kendimizi daha iyi ve huzurlu hissettiğimiz belirtiliyor. Bu nedenle oksitosin hormonu "kucaklaşma kimyasalı" olarak da adlandırılıyor. Ancak başka çalışmalarda, kişilerin kendilerini toplumdan soyutladıkları stresli durumlarda ve mutsuz beraberliklerin yaşandığı ilişkilerde de oksitosin seviyelerinin yükseldiği görüldü.

Özellikle son 10 yılda yapılan çalışmalar oksitosin hormonunun davranışlar üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koyarak yıldızının "aşk ve kucaklaşma hormonu" olarak daha da parlamasına neden oldu. İnsan doğasıyla ilgili hemen hemen tüm olumlu özelliklerle ilişkilendirilen oksitosinin toplumsal yapının olumlu yönlerini geliştirdiği görüşü hâkim oldu. Oksitosin miktarındaki ufak bir artış bile kişiyi sevgi dolu, çok daha güvenilir, anlayışlı, cömert, paylaşımcı ve merhametli yaparken, oksitosin salgısındaki yetersizlik antisosyal, vicdan ve empatiden yoksun kişilik özellikleri, ayrıca bazı tutum bozuklukları ile ilişkilendiriliyor.

Tüm bu bilgilerin ve alınan sonuçların yanı sıra medyada çıkan haberlerle oksitosin zamanla öyle popüler oldu ki insanlar sıkıntılarından kurtulmak, daha mutlu, iyimser ve sosyal bir kişi olabilmek için profesyonel yardıma başvurmak yerine, internet üzerinden oksitosinli burun spreyleri almaya başladılar. Oksitosin içeren burun spreylerinin kullanımı öyle yaygınlaştı ki, örneğin topluluk önünde konuşamayanlar sunumlarını kolayca gerçekleştirebilmek, insanlar yolunda gitmeyen evliliklerini kurtarabilmek ya da kolayca arkadaş edinebilmek ve sosyalleşebilmek arzusuyla reçetesiz satılan bu tür spreyleri kullanır duruma geldi.



Madalyonun Öteki Yüzü: Oksitosin Her Zaman İçimizdeki Meleği Uyandırmıyor!



Oksitosinle ilgili araştırmalara öncülük eden Freiburg Üniversitesi uzmanlarından Markus Heinrichs, oksitosinin herkesi mutlu ve dışadönük kılan mucize bir ilaç olmadığını vurguluyor. Uzmanlar, daha önceden yapılan araştırmaların çoğunun, aslında oksitosinin sadece belli kişilerde ya da bazı durumlarda etkili olduğuna işaret ettiğini belirtiyor. İşte tam da bu noktadan sonra, bir zamanlar göz ardı edilen bazı bulgular giderek çok daha farklı anlamlar kazanmaya başladı.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, oksitosinin hiç de sanıldığı gibi içimizdeki meleği uyandırmadığı ve bazı sıkıntılara çare olmadığı, burun spreyi şeklinde kullanıldığında her zaman işe yaramadığı gerçeğini ortaya çıkardı.

Alınan sonuçlar oksitosinin genel anlamda sosyal ilişkiler üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu, ancak bu etkinin kişinin karakter özelliğine, içinde bulunduğu duruma ve kültüre, ayrıca karşısındaki kişinin kim olduğuna bağlı olarak çok büyük ölçüde değişebildiğini gösteriyor. Yani oksitosin sayesinde toplumsal etkileşimler daha iyiye gidebildiği gibi daha da kötüleşebiliyor.

Hayfa Üniversitesi'nden Simone Shamay Tsoory ve ekibinin yaptığı çalışmalarla, oksitosinin kişide güven ve cömertlik duygularını pekiştirmesinin yanı sıra kıskançlık ve başkalarının acılarından zevk alma gibi duyguları da körükleyebileceği, ayrıca toplumsal davranışları güçlendirebildiği gibi antisosyal davranışları da tetikleyebileceği ortaya koyuldu. Örneğin deneklere kumar oynatıldığında oksitosin burun spreyini kullananların öteki oyuncularını yendiklerinde çok daha fazla böbürlendiği, durum tersine döndüğünde ise bu kişilerin çok daha şiddetli kıskançlık belirtileri sergilediği görüldü.

Mount Sinai Tıp Fakültesi uzmanlarından Jennifer Bartz önderliğindeki araştırmalar ise oksitosinin duyguları okuyabilme yetisini güçlendirdiğini, ancak bu durumun öncelikle toplumsal becerileri pek gelişmemiş kişiler için geçerli olduğunu gözler önüne serdi. Oksitosin, utangaç kişilerin daha sosyal olmasına zemin hazırlıyor ancak özgüveni yüksek kişilere fazla katkısı olmuyordu.

Söz konusu hormon, kişisel özelliklerimize bağlı olarak, bazı hatıraları olduklarından farklı şekilde anımsamamıza neden oluyor. Yapılan bir araştırmada, çalışmaya katılanlardan genelde kişisel ilişkileri güvenli ve sağlam olanların anneleriyle ilgili geçmişteki güzel hatıraları anımsamasına yardımcı olan oksitosinin, sürekli kaygı halinde olan antisosyal kişilerin annelerini sevecenlikten uzak ve mesafeli kişiler olarak hatırlamasına neden olduğu ortaya çıktı.



Oksitosin hormonunun etkisinin, OXTR geninin kodladığı sinir ve üreme sisteminde bulunan bir proteinle ilişkili olduğu da belirtiliyor. Gen dizisindeki DNA harflerinde, A (adenin) yerine G (guanin) olması şeklinde oluşan bir değişiklik neticesinde, insanlar toplumsal açıdan daha duyarlı bir tavır sergiliyor. G-taşıyan kişilerin genelde daha anlayışlı ve girişken olduğu ayrıca, dertli olduklarında da dostlarına daha çok sığındığı belirtiliyor.

Bir başka buluş da oksitosinin yarattığı etkilerin etkileşime girdiğimiz kişilere göre değiştiği yönünde. Antwerp Üniversitesi'nden Carolyn De Clerk, oksitosin hormonu uygulanan kişilerin ancak hakkında bazı bilgilere sahip oldukları kişilerle işbirliği yaptığını belirtiyor. Oksitosin, insanların kendi sosyal gruplarını her türlü tehlikeye karşı savunma güdüsünü de tetikliyor. Amsterdam Üniversitesi'nden Carsten De Dreu, oksitosin spreyi uygulanan kişilerin kendi vatandaşlarına karşı çok daha önyargısız davrandığını, başka uluslardan gelen insanlardan benzer davranışları esirgediğini ortaya koydu. Bu kişilerin kayırmacı bir tavır sergilediği de görüldü. De Dreu'ya göre, oksitosin iyi niyetli olmayı körüklemek yerine önyargıları güçlendiriyor olabilir.

Emory Üniversitesi'nden Larry Young'a göre, oksitosin iletişim halinde olduğumuz çevremizden aldığımız çeşitli bilgileri düzenleyerek daha yüksek duyarlılıkta incelememizi sağlıyor olabilir.

Sonuçta, oksitosin kaygının ve korkunun azalmasına yardımcı olabilir ya da insanları toplumsal bağlar kurmaya itebilir ki bu da beraberinde güven duygusunu ve yardımseverliği getirebilir. Aynı zamanda oksitosinli sprey kullananlar sadece kendilerine benzeyen kişilerle işbirliği içinde olabilir ya da dışlanmaktan korkan insanlara bu hormon hiçbir çözüm getirmeyebilir. Elde edilen bütün bu bulgular oksitosinin vücudumuzda nasıl çalıştığını ve davranışlarımızı nasıl etkilediğini tam anlamıyla gösteremeyebilir.

Oksitosinin birtakım temel işlevlerinin olduğu göz ardı edilemese de, insanların karmaşık kişilik ve davranış özellikleri, edindikleri bilgileri farklı analiz etmeleri, hatta sosyal durumları ve farklılıkları işine girdiğinde, hormonun etkileri değişikliğe uğruyor. Bu nedenle uzmanlar, oksitosinin çalışma mekanizmasıyla ve davranışları nasıl etkilediğiyle ilgili genel bir modelleme yapmadan önce, müdahalesiz doğal durumu gösteren kan verileri ile oksitosinli burun spreylerinin kullanıldığı çalışma bulgularının karşılaştırılması ve yeniden değerlendirilmesi gerektiğini belirtiyor. Ayrıca, uzmanlar insanları piyasalarda reçetesiz olarak satılan oksitosinli burun spreyleri konusunda da uyarıyor. Bu tür spreylerin uzun vadede insanlar üzerinde ne tür sonuçlar doğuracağı veya herhangi bir sağlık problemine neden olup olmayacağı kesin olarak bilinmiyor. Aşkı ve mutluluğu yakalamak için bu tür spreyler kullanmanın hiçbir faydasının ve anlamının olmayabileceği de özellikle vurgulanıyor.



Kaynaklar

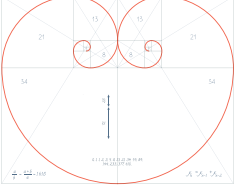
- <http://www.newscientist.com/article/mg21328512.100-dark-side-of-the-love-hormone.html>
- <http://www.scientificamerican.com/article/fact-or-fiction-oxytocin-is-the-love-hormone/>
- <http://www.scientificamerican.com/article/a-love-hate-relationship/>
- <http://blogs.scientificamerican.com/scicurious-brain/2011/12/19/when-is-comfort-most-comforting-when-youve-got-a-specific-oxytocin-gene/>
- <http://www.popsci.com/science/article/2013-07/love-hormone-isnt-anti-anxiety-drug-we-thought-it-was>
- <http://blogs.discovermagazine.com/notrocketscience/2010/11/29/the-dark-side-of-oxytocin-much-more-than-just-a-love-hormone/#.VLzetsnswug>
- <http://www.apa.org/monitor/2011/03/oxytocin.aspx>
- <http://www.apa.org/monitor/feb08/oxytocin.aspx>
- http://www.feinberg.northwestern.edu/news/2013/07/oxytocin_stress.html
- <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/07/130722123206.htm>
- <http://www.smithsonianmag.com/smart-news/oxytocin-encourages-people-think-more-about-group-less-about-themselves-180950370/?no-ist>

Emre Sermutlu

Yrd. Doç.Dr.,
Çankaya Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Aşkın Matematiği





Bir toplumda evlenme çağında olan ve kendine uygun eş arayan insanları en ideal şekilde nasıl eşleştirebiliriz?

Cağlar boyunca insanların kafasını meşgul eden bu problemin çapı, küreselleşme sonucu alabildiğine büyüdü. Bir kaç yüz kişilik bir avcı-toplayıcı kabilesinde yaşıyorsanız, potansiyel eşlerinizin sayısı (tabu gereği evlenemeyeceğiniz kuzenleri de çıkarınca) iki elin parmaklarını ancak bulur. Oysa şehir dışından evlenmenin artık sıradan olduğu günümüzde aday sayısı milyonları, hatta uluslararası evlilikleri de göz önüne alırsanız milyarları buluyor.

Gelin matematiksel düşünceyi, insanları yakından ilgilendiren bu probleme uygulayalım ve matematikçilerin de (yaygın kanının aksine) soyut bir teoremler evreninde değil yeryüzünde yaşadığını görelim.

Bir problemi matematiksel olarak çözmek için o problemi daha iyi tanımlamamız, koşulları netleştirmemiz ve belki gerçek olmayan bazı varsayımlar, kabuller yapmamız gerekiyor. İlk başta can sıkıcı gözüksün de, bilimsel ilerlemenin temeli basitten başlamak. Mesela toplumda eşit sayıda (n tane) kadın ve erkek olduğunu varsayarak işe başlayabiliriz.

Öncelikle evlenmek isteyen kişilerin tümünün karşı cinsten adayları kendi önceliklerine göre nasıl sıraladığını bilmemiz lazım. Yani elimizde kişi sayısı kadar liste olmalı ve her listede tüm adaylar baştan sona sıralanmalı. “Şu ikisinin arasında seçim yapamıyorum” veya “filancayla kesinlikle olmaz” gibi yorumları kabul etmiyoruz. Algoritma sizi listenizin en sonundaki kişiyle de eşleştirse masaya oturacaksınız, yoksa işin içinden çıkamayız! Unutmayın, kimsenin açıkta kalmaması en temel koşul.

Keşke herkesin bir ruh ikizi olsaydı ve herkes listede kimi tepeye koyuyorsa, kendisi de o kişinin listesinin en üstünde yer alsaydı. O zaman problem çok kolay çözüldü. Daha doğrusu ortada çözecek bir problem olmazdı! Ama sayısı belirsiz şarkı ve şiire

konu olan rekabetler, aldatmalar, terk etmeler, reddetmeler ve türlü düş kırıklıkları bize hayatın daha karmaşık olduğunu gösteriyor. Bir kişi birden fazla kişiyi sevebildiği gibi, o kişiyi de birden fazla kişi sevebilir. Dolayısıyla o da kendi en sevdiğiyle kendini en çok seven arasında kararsız kalabilir. Hatta belki de en iyisi üçüncü kişidir, biraz daha az sevdiği ve onu da biraz daha az seven, ama karşılıklı sevgi düzeylerinin eşit olduğu bir kişi.

Peki bu durumda çözümün nasıl olmasını istiyoruz? Üniversiteye giriş sınav sistemi gibi, herkesi mümkün olduğu kadar birinci tercihe, olmuyorsa ikinci tercihe mi yerleştirelim? Bu bir bakış açısı. Burada hedef 1. tercihe yerleşen insan sayısının maksimum olduğu yerleştirmeyi bulmak. Sonlu sayıda eşleştirme var (tam olarak $n!=n(n-1)(n-2)\dots 1$ tane) ve bunlardan biri (ya da belki bir kaç) mecburen maksimum olacak. Ama biz daha hedefte anlamadık ki. Belki de insanları yerleştirdiğimiz ortalama tercih numarasının mümkün olduğu kadar küçük olması daha iyi bir fikirdir. Yani sadece en üst tercihe odaklanmak yerine, mümkün olduğu kadar üst sıralarda bir tercihe yerleştirmeye çalışmak.

Bu iki hedef yakından ilişkili de olsa farklı bakış açılarını temsil ediyor ve farklı çözümlere götürüyor. Örneğin bir kişinin 1., diğerinin 100. tercihe yerleştiği bir eşleşme ile, aynı kişilerin 2. ve 90. tercihlerine yerleştiği ve diğer her şeyin (hemen hemen) aynı kaldığı ikinci bir eşleşmeyi göz önüne alalım. Yani bir kişiyi 1 basamak geriletirken diğerini 10 basamak ilerletmişiz. Sadece 1. tercihlerin sayısına bakıyorsa ilki, ortalamaya bakıyorsa diğeri daha idealdir.

Üçüncü bir bakış açıysa, en son tercihe yerleşen insan sayısını minimum yapmaya çalışmak. Bu da mutsuzluğu en aza indirmek anlamı taşıyor. İlk bakış açısı mutluluğun en üst düzeye çıkarılmasıydı. İsimler benzese de sonuçlar çok farklı.

	Ahu	Banu	Ceylan
1	Emir	Ferhat	Doruk
2	Doruk	Emir	Ferhat
3	Ferhat	Doruk	Emir

	Doruk	Emir	Ferhat
1	Banu	Ceylan	Ahu
2	Ahu	Banu	Ceylan
3	Ceylan	Ahu	Banu

Örneğin 3 kadın ve 3 erkekten oluşan bir topluluk düşünelim. Tercih sıraları yukarıdaki tabloda verildiği gibi olsun. Şimdi iki ayrı eşleştirmeyi göz önüne alalım:

- 1: Ahu-Emir, Banu-Ferhat, Ceylan-Doruk
- 2: Ahu-Doruk, Banu-Emir, Ceylan-Ferhat

Eğer amacımız mutluluğu maksimum yapmak ise 1. eşleştirme 2. eşleştirmeden kesinlikle daha iyi, çünkü onda tam 3 kişi ilk tercihiyle eşleşmiş, diğerindeyse bu sayı sıfır.

Ama olaya mutsuzluğu minimum yapmak açısından bakarsak 2. eşleştirmenin üstün olduğu bariz, çünkü hiç kimse sonuncu tercihiyle eşleşmemiş. Ama diğerinde tam 3 kişi kendini bu nahoş durumda bulmuş.

Diğer bakış açısı, yani “ortalama toplumsal mutluluk” ne diyor peki? O açıdan bu iki yerleştirme arasında bir fark yok, çünkü ikisinde de insanlar ortalama 2. tercihine yerleşmiş. Birinde 2,1 gibi bir sonuç çıksaydı bir fark olacaktı, ama yok. Farklı üç bakış açısından “ideal” çözümlerle ilgili farklı yorumlar geliyor.

Hangi hedefi seçeceğimiz bizim değer yargularımızla ilgili bir şey; matematik orasına karışmaz. Ayrıca bu üçünün dışında başka bakış açılarından başka koşullar da getirilebilir. Örneğin “2 kişi karşılıklı olarak birbirinin 1. tercihiyse doğrudan eşleşmeli” gibi. Bilgisayar sistemlerinde olduğu gibi matematikte de doğru çıktı ancak doğru girdiyle mümkün olur.

Problem gittikçe içinden çıkılmaz bir hal alıyor, üstüne üstlük temel kabullerde ciddi bir sorun var: Karşı cinsten mesela bir milyon kişiyi tercih sırasına koyabileceğinizden emin misiniz? Buna ne zaman yeter, ne kafa (yoksa kalp mi demeliydim). Mecburen işin bu kısmını da algoritmik hale getirmek lazım.

Kişileri nasıl sıralayacağımız sorusu görüldüğü kadar da soyut bir soru değil. İnternetteki “evlilik siteleri” tam olarak bu problemle karşı karşıya. Her kullanıcıya 3-4 milyon değil 3-4 tane, ama büyük bir ihtimalle karşılıklı olarak uyuşacakları adaylar göstermeliler. Bu işin sırrını ilk çözenler belki de internet tarihine adını altın harflerle yazdırır, tıpkı Google’ın ve Facebook’un kurucuları gibi.

Yine kayaya tosladık. İşleri iyice basite indirgeyelim ve bir daha deneyelim: Adayların sayısı sadece 2 olsun. Artık bu kadarını da beklemeye hakkımız var değil mi? Akli başında bir insanın, tüm özellikleri verilen karşı cinsten iki kişiyi sıralayabildiğini, yani birini öbürüne tercih ettiğini varsayalım. “Karar vermiyorum” cevabını kabul etmeyelim. Bunu yapabiliyorsak, verilen n sayıda kişiyi de sıralayabilir miyiz?

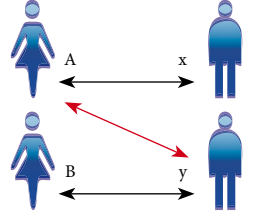
Cevabımız açık ve net bir “evet” ise biraz daha düşünün derim. Örneğin 3 talibi olan Gonca’nın durumunu ele alalım. Adaylarda 3 özelliğe bakıyor: Karakter, fiziksel çekicilik ve maddi durum. Bu üç özellikten ikisinde önde olanı tercih ediyor. Hayli mantıklı ve n sayıda adaya genelleştirilebilecek bir sistem.



Kahramanımızın ikilemi şu: İlk talibine evet derse, belki de ondan biraz sonra gelecek daha iyi bir kısmeti tepmiş olacak. Hayır derse, belki de sonradan geleceklerin hiç biri o kadar iyi olmayacak ve o da n . kişi her kimse mecburen ona “evet” diyecek.



>>>



Ama gelin görün ki adayların sıralaması karakter yönünden Kayra, Levent, Mert; fizik yönünden Levent, Mert, Kayra; maddi yönden de Mert, Kayra, Levent şeklinde.

Bu durumda Gonca'nın gözünde Kayra Levent'ten, Levent de Mert'ten daha üstün. Buraya kadar her şey yolunda, ama Kayra ile Mert'i karşılaştırırsak Mert üstün! Gel de çık işin içinden.

Eğer Gonca 3 yerine sadece 1 özelliğe bakıyor olsaydı bu duruma düşmeyecekti, çünkü bir boyutta sayıların bariz bir sıralaması vardır. Hani yıllar önce gördüğümüz sayı doğrusu bu konudaki ilk ve son sözdür. Örneğin adayları sadece karakter yönünden sıralasaydı, düz bir çizgiye yerleşeceklerdi. (Tam eşitlik matematiksel olarak mümkün olsa da, gerçek dünyada çok nadir görülür.)

Ama iki ve daha yüksek boyutlarda işler değişiyor. Fazla sayıda parametre işleri her zaman karıştırıyor, çünkü adayların biri bir boyutta, diğeri de diğeri boyutta önde olabiliyor. Telefon satın alırken bile "Bunun ekranı öbüründen güzel, ama onun da kamerası daha iyi" diye derin derin düşündüğünüz olmuyor mu? Sonuçta farklı özellikleri birbiriyle karşılaştırmak durumundayız ve vereceğimiz her karar da tartışmaya açık. Elbette bir seçenek sizin için anlamlı tüm özellikler açısından diğerinden üstünse o zaman ortada problem kalmıyor, ama gerçek dünyada böyle olma ihtimali nedir?

Belki de bu yüzden bazı insanların gözünde bütün problemlerin çözümü açık ve net. Baştan az sayıda parametreyle çalışmayı seçmişler!

İdeal eşleştirmenin bir diğer tanımı ise kişilerin eşlerini aldatmak için bir motivasyonları olmaması. Mesela sistem A ile x kişisini, B ile de y kişisini eşleştirdi diyelim. (A ve B kadın, x ve y de erkek olsun) Eğer A'nın gözünde y , x 'ten daha iyi ve aynı anda y 'nin gözünde A, B'den daha iyiyse, A-y ikilisinin eşlerini aldatmak için sebepleri var demektir. Allah-tan böyle bir durumun imkânsız olduğu çözümleri veren algoritmalar var.



Ünlü matematik ve astronomi bilgini Johannes Kepler, tam da bu problemle karşı karşıya kalmış görünüyor. İlk eşinin 1611'de genç yaşta ölümünden sonra, çocukları da henüz küçük olan Kepler evlenmeye karar verir. İki yıllık bir süreçte, tam 11 farklı adayla görüşür. Hepsinin de olumlu ve olumsuz yönlerini uzun uzun değerlendirir (adayların bir kısmı bu aşamada başkalarıyla evlenir) ve en sonunda 5. adayda karar kılar.

İlgiçtir, Kepler eğer 1/e yöntemini uygulamış olsaydı, ilk 4 adayı reddedip onlardan daha iyi olan ilk adayla evlenecekti ki bu da yine 5. kişi demek olacaktı.

Kepler kendi kişisel problemini de gezegenlerin yörüngelerini olduğu gibi matematiksel bir temele oturtmayı deneseydi, muhtemelen son 6 adayla vakit kaybetmesi gerek-meyecekti.

En iyisi biz gittikçe dallanıp budaklanan bu toplumsal problemi (kararlı evlilik problemi) bir başka yazıya bırakıp daha kişisel ve daha romantik bir probleme odaklanalım. Hayata bir kişinin tercihleri açısından bakalım.

Mesela geleneksel bir toplumdaki bir genç kıızı hayal edelim. Çevresindeki kendinden büyük genç kızlara bakarak, kendisine yaklaşık olarak kaç kişinin talip olacağını tahmin edebiliyor: Tam n kişi. Sıralama konusunda da bir sorun yok diyelim. Ama bu sefer de şöyle bir sorunla karşı karşıyayız: Her bir talibe, teklifte bulunduğu anda cevap vermesi gerekiyor: Evet ya da hayır. İkisinin de geri dönüşü yok. Talipleri bekletip daha sonra gelecek teklifleri gördükten sonra karar verme lüksü yok. (Düşününce “belki”nin neden bu kadar popüler bir cevap olduğu anlaşılıyor.)

Özetle, kahramanımızın ikilemi şu: İlk talibine evet derse, belki de ondan biraz sonra gelecek daha iyi bir kısmeti tepmiş olacak. Hayır derse, belki de sonradan geleceklerin hiç biri o kadar iyi olmayacak ve o da sonuncu (yani n .) kişi her kimse mecburen ona “evet” diyecek.

Araba devrildikten sonra yol gösteren çok olur, derler. Bu durumda da hata yapıldıktan sonra bilmişlik taslayıp “Ben sana söylemiştim” demek çok kolay. Zor olan olay olmadan önce, genel durumda en iyi sonuçları veren bir strateji bulmak.

Mesela ilk talibe evet demek bir stratejidir. Taliplerin çekicilik sıralaması tamamen rastgele (yani öngörülemez) olduğu için, bu stratejinin başarıya ulaşma ihtimali $1/n$ 'dir. Belki de bu yüzden, çok nadiren uygulanır.

İlk talibi reddedip sonra gelenler içinde daha iyi olan ilk teklifi kabul etmek daha iyi bir fikir. Biraz düşünersek, ilk talibin en iyisi olduğu istisnai durum hariç, bu stratejinin daha iyi sonuç verdiğini görebiliriz.

Bu fikri biraz daha ilerletip ilk 2, 3 ya da 4 kişiyi otomatik olarak reddedip sonra gelenler arasından reddedilenlerden daha iyi olanı seçebiliriz. Ama çok da fazla ilerletmeyelim, yoksa en iyiyi de otomatik olarak reddetme ihtimali artar. Peki, ideal durma noktası neresi?

Örneğin $n=5$ durumunda ilk adayı kabul etme stratejisi bizi %20 ihtimalle başarıya götürecektir. Ancak ilk adayı otomatik olarak reddettiğimiz durumda, reddedilen aday:

1 numara ise başarı (yani 1 numarayı kabul etme) ihtimali 0 olur.

2 numara ise garanti yani 1 olur.

3 numara ise 1 ile 2 arasından ilk gelen kabul edileceği için 0,5

4 numara ise 1, 2, 3 arasından ilk gelen kabul edileceği için 0,33

5 numara ise 1, 2, 3, 4 arasından ilk gelen kabul edileceği için 0,25

olacaktır.

Toplamda birinciyi yakalama ihtimali 0,417 (%41,7) olur.

Aynı düşünce tarzıyla, gelen ilk 2 kişiyi reddedersek başarı ihtimali %43,3, ilk 3 kişiyi reddedersek %35, ilk 4 kişiyi reddedersek 5. kişiyi mecburen kabul edeceğimiz için şansımız -ilk stratejideki gibi- %20 olacaktır. Yani en iyi strateji ilk 2 kişiyi reddetmektir.

Bu problem işe eleman alma problemiyle matematiksel anlamda özdeştir (işverenin görüşmeden hemen sonra adaya net bir cevap vermek zorunda olduğu varsayımıyla). Literatürde daha çok “sekreter problemi” olarak geçen bu problem 1950’lerde ortaya atılmış, 1960’larda yaygınlaşmış, 1984’te de çözülmüştür. Çözümü, matematiğin π ’den sonra en popüler sayısı olan e ’yi içerir. (Doğal logaritmanın tabanı) İdeal durumda adayların $1/e$ (yaklaşık %36,8) kadarı reddedilmelidir.

Ancak bu çözüm de kabuller çerçevesinde doğrudur. 1 numarayı bulma fikrine odaklıdır ve listedeki 2 numara veya en son numara ile eşleşme durumları arasında ayırım yapmaz. Bu bakış açısıyla her ikisi de başarısızlıktır. Oysa sonuçta kabul edilen adayın ortalamasını iyileştirmeye çalışmak muhtemelen daha iyi bir fikir olacaktır. Problemin daha az bilinen bu halinin çözümü ise $\sqrt{n-1}$ sayısını içerir.



n sayısı 10 civarındayken iki bakış açısı arasında pek fark yoktur. Ama mesela $n=25$ ise, biri 4 diğeri 9 kişiyi reddetmeyi tavsiye eder.

Peki aday sayısının ne olduğunu daha en baştan biliyor olmamıza ne dersiniz? Sizde bu durum ne derece gerçekçi? En iyisi onu da bir ihtimale bağlamak. Yani kapınızı çalan her bir adayın, en son aday olma ihtimali olmalı. Böylece “doğru” hamleyi yapmak daha da zorlaşmalı.

Bu çözümlerdeki bir başka sorun ise adayların değerlerinin tamamen rastgele dağılmış olmasıdır. Halbuki belli bir ortalama etrafında istatistiksel anlamda normal olarak (çan eğrisi şeklinde) dağılmış olduklarını varsaymak daha gerçekçi olacaktır. Zaten deneysel çalışmalar insanların kuramsal olan 0,368 oranından önce karar verdiğini gösteriyor. Örneğin $n=1000$ gibi istisnai bir durum için kuram 368 diyor, ama siz en fazla 15-20 adayı gözlemleyip ortalama ve standart sapma konusunda mantıklı bir tahmine ulaşabilir ve oradan da “iyi” ve “çok iyi” adayları belirleyebilirsiniz.

Peki teklif yapmak istediğiniz kişinin aynen bu stratejiyi uyguladığını biliyorsanız, o zaman ne yapmalısınız? Elbette ilk %37’den uzak durmalısınız, yoksa hiç şansınız yok. Ancak o da sizin böyle yapacağınızı biliyorsa strateji değiştirecek ve bu sefer problem oyun kuramının çetrefil bilmeceleri arasında yerini alacaktır.

Ama hangi stratejiyi uygularsanız uygulayın, problemin özü değişmiyor: Diğer insanların listesinde ortalama kaçınıcı sırada olduğunuzu anlamaya çalışıyorsunuz ve gözlem sonuçları genelde ilk baştaki tahminleri tutmuyor.

Bu yazıda bir çok problem üzerinde düşündük, pek çok paradoksla tanıştık ama pek az çözüme rastladık. Herhalde aşkın matematiği de kendisi kadar anlaşılmaz olduğu için!

Çizim: Ersan Yağız

Kaynaklar

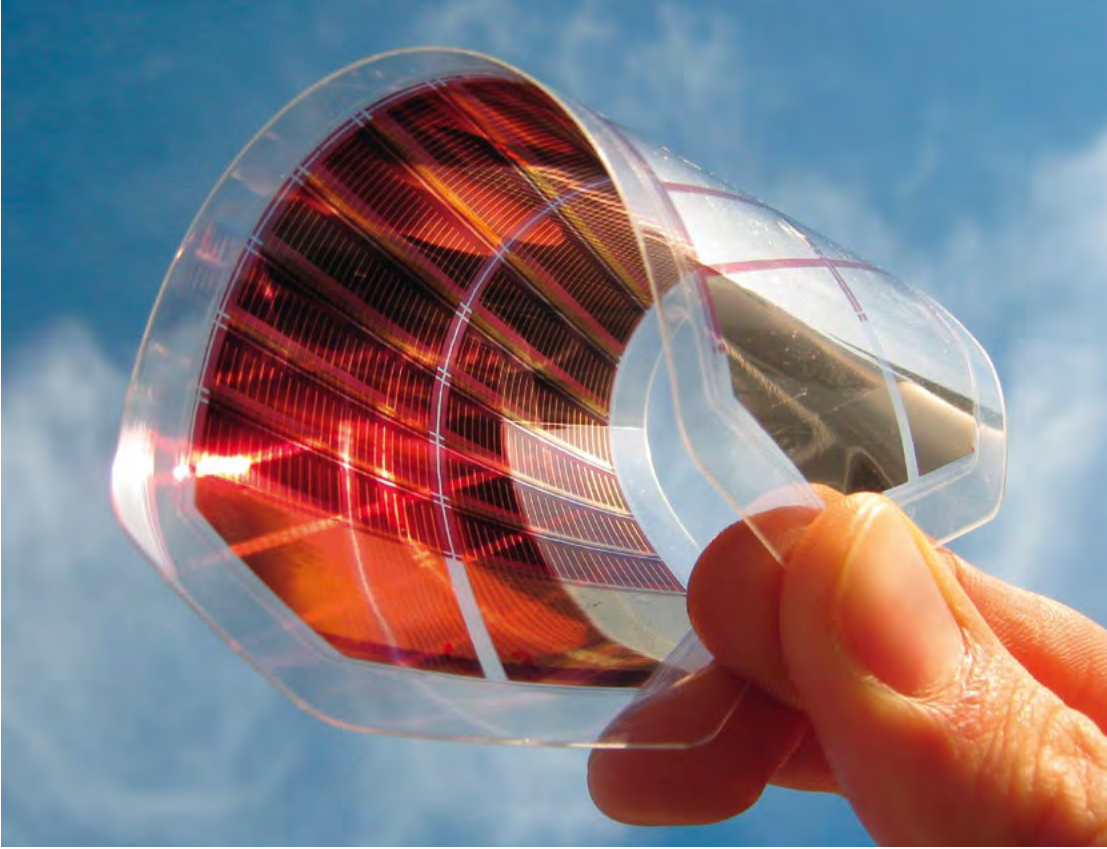
- <http://www.math.harvard.edu/~erihl/pechakucha.pdf>
- Freeman, P. R., “The Secretary Problem and Its Extensions: A Review”, *International Statistical Review*, Cilt 51, s. 189-206, 1983.
- Ferguson, T. S., “Who Solved The Secretary Problem?”, *Statistical Science*, Cilt 4, s. 282-296, 1989.
- Bearden, J. N., “A new secretary problem with rank-based selection and cardinal payoffs”, *Journal of Mathematical Psychology*, Cilt 50, s. 58-59, 2006.
- <http://www.npr.org/blogs/krulwich/2014/05/15/312537965/how-to-marry-the-right-girl-a-mathematical-solutions>



Giyilebilir Teknoloji ile Son Hız Devam!

Bu yıl teknolojik gelişmelerin büyük ivme kazanacağı bir yıl olacak. Giyilebilir akıllı cihazlar, nesnelerin interneti, 3D baskı, basılı elektronikler, bulut bilişim, mobil çalışma ve akıllı belgeler yeni yılın ses getirecek teknolojileri.





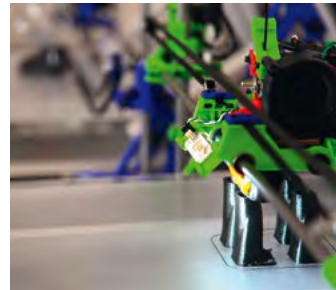
Günlük hayatımızı kolaylaştıran, iş süreçlerini basitleştirip hızlandırarak zaman kazandıran teknolojilerin yeni yılda ses getireceğini belirten uzmanlar, 2015'in en çok konuşulan teknoloji akımının giyilebilir cihazlar olacağını söylüyor.

Vücutumuza Entegre Cihazlar

Teknolojiyi, interneti vücudumuzda ve giysilerimizin üzerinde taşımamızı sağlayacak giyilebilir cihazlar 2015 yılının en popüler teknoloji akımı olacak. Geçtiğimiz yıllarda ilk örnekleri piyasaya çıkan akıllı gözlüklerin yetenekleri gün geçtikçe gelişecek. Ünlü bir markanın çıkaracağı akıllı saat modelleri, 2015 yılının en çok konuşulacak ve talep göreceği giyilebilir teknolojik ürünü olacak. Bu akıllı saatle internete girecek, telefon görüşmesi yapacak, mesajlarımızı okuyabileceğiz. Müzik dinleyecek, fotoğraf, video çekecek, e-posta ve SMS mesajlarımıza sesli yanıtlar vereceğiz. İş yaşamının yönetilmesinde, sağlık ve spor alanlarında bu tür giyilebilir cihazları kullanacağız.

Ev Yapımı Elektronik Ürünler

3D baskı ve basılı elektronikler gelecekte birbirini tamamlayan teknolojiler olarak hayatımıza girecek. 3D baskı ile her türlü nesnenin kopyasını basmamızı sağlarken, basılı elektronikler plastik, silikon, cam, tekstil gibi esnek malzemeler üzerine elektronik devre basmayı sağlayacak. Böylece hem hafif ve bükülebilen elektronik cihazların üretilebilecek hem de 3D baskı ile basılan nesnelerin elektronik cihazlara dönüşmesi sağlanacak. Bu iki alanda 2015 yılında önemli gelişmeler yaşanması bekleniyor. 2015'te 3D baskı maliyetleri azalacak ve 3D baskı daha da yaygınlaşacak.



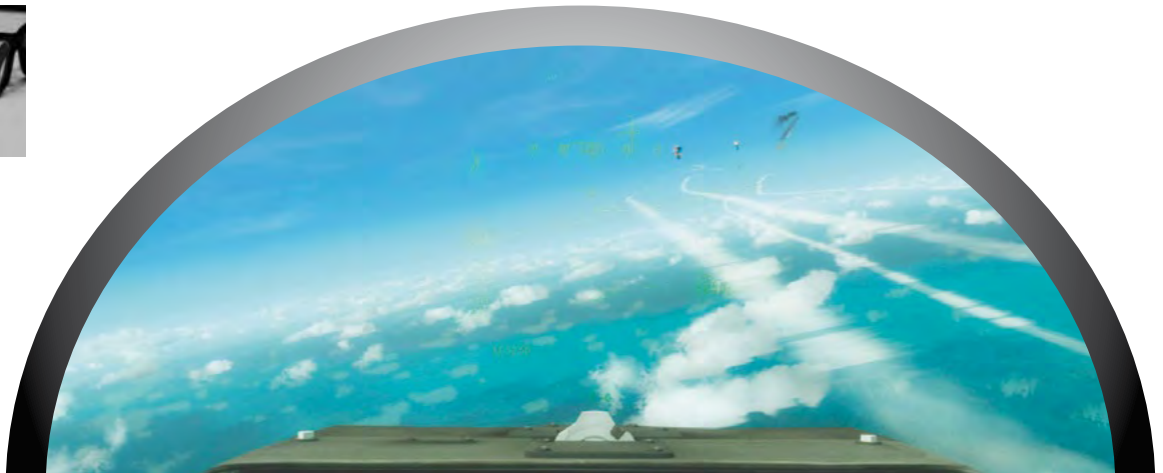


İnternete Konuşan Eşyalar

Akıllı saatler, telefonlar, otomobiller, gözlükler derken çok yakında hemen hemen her nesne internet ve bluetooth teknolojisi üzerinden birbirine bağlanabilecek. Ağ kavramı farklı bir anlam kazanacak. İnternet üzerinden her alete komut verebileceğiz. Örneğin siz eve gitmeden kahve makineniz kahvenizi yapmış, televizyonunuz izleyeceğiniz filmin gösterileceği kanalı açmış olacak. Eşyalarınız birbirleriyle konuşacak ve internet üzerinden işlemleri yönetilebilecek.

Gerçekmiş Gibi Hissettiren Cihazlar

2015 yılında günümüzde pilot adaylarının kullandığı uçuş simülatörlerinden oyun severlerin kullandığı oyunun içindeymiş hissi veren gözlüklere kadar birçok alanda sanal gerçeklik teknolojisi yeni örnekleri ile karşımıza çıkacak. Teknoloji şirketlerinin sanal gerçekliğe yaptığı yatırımlar 2015'te sıra dışı sanal gerçeklik uygulamalarını deneyimlememizi sağlayacak. Yakın bir gelecekte giyilebilir cihazların desteği ile örneğin sanal bir okulda ders görebilecek, daha temeli atılmamış bir evin içini gezebileceğiz.



Konuşan Görüntülü Belgeler

İnternetin ve mobil teknolojilerin en çok etkilediği alanlardan biri de baskı sektörü. 2015 yılında ses getirecek uygulamalardan biri de akıllı etkileşimli belgeler olacak. Basılı belgeler üzerinde yer alacak mobil QR kodlar, barkodlar ve sanal gerçeklik uygulamaları kâğıt belgeleri ses, resim ve video barındıran etkileşimli akıllı belgelere dönüştürecek. Şirketler pazarlama ve reklam çalışmalarını akıllı etkileşimli belgelerle yapacak. Böylece baskı işletmelerinin düşen baskı hacmi tekrar artacak.



Bulutların Üzerinden İş Yapmak

Bilgi ve verinin saklanması ve paylaşılması adresi 2015 yılında da bulut ortamları olacak. Kişilerin ve kuruluşların her geçen gün daha fazla güven duyarak kullanmaya başladığı bulut ortamlara geçiş artarak devam edecek. Bulut sadece bilgi ve verinin arşivlenip saklandığı yer değil, bilginin paylaşıldığı, başka araçlara aktarıldığı bir transfer noktası olarak kullanılacak. Belgeler bulut yani çevrimiçi bilgi dağıtım sistemi üzerinden basılacak, saklanmak üzere çevrimiçi ağa gönderilecek ve bulut aracılığı ile paylaşılacak. Son teknolojiyle üretilmiş ofis araçları da bilgiyi çevrimiçi ağa kopyalamayı, paylaşmayı ve bulut üzerinden belge basmayı sağlayacak. 2015 yılında bulutla bağlantı kurabilen makineler en çok talep gören ofis cihazları olacak.

Her Yer Ofis Her Yer Çalışma Alanı

2015 yılı Türkiye'de de şirketlerin çalışanlarını daha çok evden çalıştırdığı bir yıl olacak. Notebook, akıllı telefon, tablet gibi akıllı cihazların kullanımının yaygınlaşması ile iş yapma şekilleri de değişiyor. Büyük şehirlerdeki aşırı trafik yoğunluğu da, şirketlerin çalışanlarını, mobil ve uzaktan çalışmaya yönlendirmesine neden oluyor. Şirketlere VPN bağlantılarıyla erişmek, IP telefon ve video konferans gibi teknoloji altyapılarını kullanmak, çalışanların şirketteymiş gibi evlerinden işlerini takip etmesini sağlıyor. Geçtiğimiz yıl küresel kuruluşların %51'i mobil/uzaktan çalışma süreçlerini uygulamaya koydu, %77'si ise kişisel mobil cihazların iş için kurumsal ağlara bağlanmasına izin verdi.



Kaynak

- <http://www.forbes.com/sites/peterhigh/2014/10/07/gartner-top-10-strategic-it-trends-for-2015/>
- <http://www.telegraph.co.uk/news/predictions/technology/11306735/wearable-technology-trend.html>
- <http://simplifywork.blogs.xerox.com/2015/01/06/4-digital-transformation-trends-to-watch-in-2015-a-cios-guide/#.VLyyoMnswug>
- <http://simplifywork.blogs.xerox.com/2014/05/06/ultra-personal-computing-the-future-of-wearable-technology/>

Enis Yazıcı

Kocaeli Üniversitesi öğrenci

Satranç ve Kuantum Fiziği



Günlük yaşantımızı şekillendiren,
alışkanlıklarımızı oluşturan ve
doğayla aramızdaki ilişkiyi belirleyen,
kısacası sınırlarımızı çizen
yasaların bütünü fizik yasaları
olarak adlandırıyoruz.
Algılarımızı oluşturan da bu yasalardır.
Sözelimi elimize aldığımız cismi
bırakırsak yere düşer,
bir bardak sıcak çay masanın
üzerinde bırakılırsa soğur,
belirli bir yere sakladığımız kıymetli
eşyayı yıllar sonra yine bıraktığımız yerde
bulacağımızdan eminizdir.
Duvara attığımız lastik top duvarı
delip geçmez, duvardan sekip bize döner.
Bu tür gündelik olaylara o kadar
aşınayız ki aksi aklımıza bile gelmez.
Tüm bunlar Newton'un hareket
yasalarıyla, termodinamik yasalarıyla,
elektromanyetik etkileşim gibi
klasik fizik yasalarıyla formüle edilmiş
ve öngörülerimizi, doğadan
beklentilerimizi oluşturmuştur.
Tıpkı kuralları sıkı sıkıya belirlenmiş
bir oyun gibi.



20. yüzyılın başından itibaren fizikçiler bu alışageldiğimiz fizik yasalarının oluşturduğu sağduyumuzu derinden sarsan bambaşka bir dünyaya kapı araladı. Atom ölçeğinde hüküm süren bu yeni dünya bizim "klasik" yasalarımıza uymayı reddediyordu. Klasik fizikte bilinemezlik ve olasılıklar hâkimdi. Bu ölçekte görülen olaylar tek kelimeyle acayıpti. Bir parçacığın aynı anda hem hızı hem konumu tam olarak asla ölçülemiyor, elektronlar ve protonlar kendi potansiyellerinin çok üzerindeki enerji engellerini aşabiliyor,

adeta duvarların içinden geçebiliyordu. Bir atom çekirdeğinin etrafında elektronlar sadece kendilerine izin verilen enerji seviyelerinde (yörüngelerde) bulunabiliyorken, bu belirli seviyeler arasında asla ama asla var olamıyorlardı. İşin daha da ilginç yanı, bu enerji seviyeleri arasında geçiş mümkündü. Peki, enerji seviyeleri arasında bulunamazken, bir seviyeden diğerine geçiş nasıl mümkün olabiliyordu? Asırlardır dalga olarak bilinen ışığın parçacık özelliği de gösterdiği hatta parçacıkların, örneğin elektronların, tıpkı elektromanyetik dalgalar gibi davranabildiği de gözlemleniyordu.

Bu tür olaylar bizim algımızı şekillendiren hiçbir fizik yasasıyla açıklanamıyordu. Tüm bu gözlemler yepyeni bir fiziğe yol açtı. Bu yeni yasaların oluşturduğu fizik “kuantum fiziği” olarak adlandırıldı.

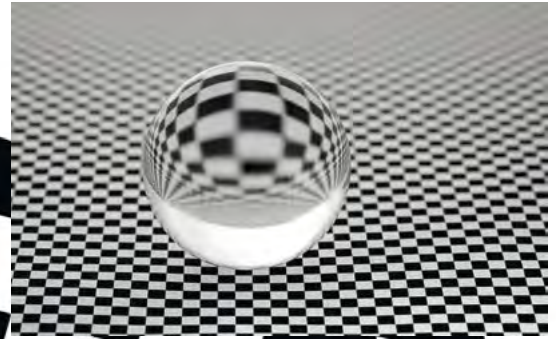
Bu yazıda kuantum fiziğini şık ancak sağlam bir altyapı gerektiren matematiksel bir dil kullanarak anlatmak yerine, kuantum fiziğinin sağduyumuza ne kadar ters geldiğini görmek için bir oyun oynayacağız ve kuantum fiziğinin yasalarını satranç oyununa uyarlayacağız. Pek çoğumuzun bildiği o eğlenceli “klasik” satranç oyununu atom ölçeğindeki parçacıklar oynasaydı, bakın nasıl bir şey ortaya çıkardı.

“Kuantum satranç” diyeceğimiz bu yeni oyunda, klasik satrançtaki gibi keskin sınırlar, net sonuçlar yok. Onun yerine olasılıklar, birden fazla sonuç, görevi ve hareket yeteneği kesin olarak belirlenmemiş taşlar var. Örneğin bir taş size göre aynı anda birden fazla karede bulunabilir. Yani siz bir taşınızın tam olarak hangi karede olduğunu asla bilemezsiniz. Bunun yerine o taşın belirli kareler üzerinde bulunma olasılığını bilirsiniz. Sözelimi A8 karesinde yüzde 50 olasılıkla filiniz var diyelim. Siz A8'e elinizi uzattığınızda fil yerine başka bir taşla veya boşlukla karşılaşabilirsiniz. Diyelim ki fili orada buldunuz. O an, doğal olarak filin diğer karelerde bulunma olasılığı sıfırlanır. Fil ile bir hamle yaptınız ve bıraktınız. İşte tam o an çok ilginç bir şey olur ve fil olarak bıraktığınız taşın fil olarak kalacağından artık emin olamazsınız.

Çünkü bu oyunda asla belli bir taşın hem türünü hem de hangi konumda olduğunu aynı anda bilemezsiniz. Rakibinizin taşlarına baktığınızda da onun taşlarının hangi karelerde olduğunu göremezsiniz. Bunun yerine, hangi taşın hangi karede olma olasılığının ne olduğunu bilirsiniz. Dolayısıyla bir hamle yaptığınız an, hamle yaptığınız karede bir taş olup olmadığını kesin olarak bilemeyeceğiniz gibi, orada “büyük ihtimalle” var olduğunu düşündüğünüz rakip taşı alamayabilirsiniz de. Hamle yapıp yapamayacağınızı, hamle yaparsanız bile rakip taşı alıp alamayacağınızı bilmenin yegâne yolu hamleyi gerçekleştirmektir. Bu özelliğe satranç taşlarının “belirsizlik ilkesi” diyelim.

Basit bir hamle yapmanın bile bunca karışık olduğu bir oyunla karşı karşıyayız. İş sadece bununla da kalmıyor; klasik satrançta her taşın hangi hamleleri yapabileceği kesin bir şekilde belirlenmiştir. Ancak kuantum satrançta bu biraz farklıdır: Örneğin klasik fizikte at önündeki taşların üzerinden ilerleyebilir, kuantum satrançta ise filler, kaleler ve vezir de, önlerindeki piyonları geçerek onların üzerinden hamle yapabilir. Bir taşın önündeki başka bir taş, hamle yapmak için engel oluşturmaz. Buna da satrancın “tünelleme” özelliği diyelim.

Kuantum satrançta bir taş bazen birkaç taşın özelliğini taşıyabilir. Örneğin kuantum kale, nadiren de olsa fil gibi çapraz ilerleyebilir. Aslında klasik satrançta bu özelliği kısmen sergileyen bir taş var.



Klasik vezir, aynı anda hem kalenin hem de filin hareket yeteneğine sahip. Kuantum satrançta ise vezir sadece bu özelliklerle sınırlı değil; kale ve filden başka örneğin atın da hareket yeteneğine yani “süper” özelliklere sahip olabilir. Demek ki bu oyunda süper taşlar var. Buna da kuantum satrancın “süperpozisyon” özelliği diyelim.

Bu garip oyundaki başka bir acayıplık de, bazı taşların aynı anda tek bir karede bulunabilme özelliği. Nasıl karanlık bir kutunun içine istediğimiz kadar ışık gönderebiliyorsak, bu özelliğe sahip taşlar da aynı kare üzerinde istedikleri çoklukta bulunabilir. Klasik fizikte istesek de birden fazla taşı bir kareye sığdıramazdık. Ama kuantum satrançta taşların hacim kaplama gibi bir derterleri yok. Bu tip kuantum satranç taşlarına da “fotonik taşlar” diyelim.

Kuantum taşların bazıları ikili gruplar oluşturur ve birbirlerine son derece ilginç bir şekilde bağımlıdır. Adeta bir düğümle birbirlerine bağlanmış bu çiftlerden birisi ile hamle yaptığınız an, diğeri de otomatik olarak hamle yapar. Bunların hareketleri simetriklerdir. Bu tip taşlara da “kuantum dolanıklığa” sahip taşlar diyelim.

Klasik fizikte berabere kalma olasılığı vardır, çünkü iki rakip de karşı tarafın şahını mat edemeyebilir. Bunun dışında ya galip gelirsiniz ya da mağlup olursunuz. Kuantum satrançta ise aynı anda hem galip hem de mağlup olmanız mümkündür. Çünkü yukarıda saydığımız tüm o garip özellikler iki şahın da aynı anda mat olmasına kapı açabilecek sayısız duruma gebecektir.

Tüm bu garipliklerin ötesinde, kuantum satranç oyununu oynanabilir kılmak için iki rakipten başka bir de üçüncü bilince ihtiyaç duyulur. Taşların kareler üzerinde bulunma olasılıklarının dağılımı, süperpozisyon özelliğine ve fotonik özelliklere sahip taşların belirlenmesi, bazı taşların dolanık olması gibi durumlar, oyun başlamadan önce iki oyuncudan bağımsız olarak belirlenmelidir.

Bunun dışında bir de her hamle sonunda karmaşık işlemler yapılması, örneğin olasılıkların yeniden düzenlenmesi gerekir. Eğer kuantum satrancını gerçekleştirmek istersek bunu bilgisayar ortamında başarmak mümkün*. Çünkü bilgisayarla rastgele durumlar ve rastgele sayılar oluşturabiliriz. Fakat doğada tüm bu karmaşıklık ve bilinmezliği düzenleyecek bir karar verici sebep bilmiyoruz. Kuantum fiziği ile belirlenimcilik arasındaki problem de burada ortaya çıkıyor. Diğer bir deyişle, olasılıklar ve belirsizlikler, kuantum fiziğinin doğasında var. Bu durum bizim algımıza ters geldiği gibi, 1900’lü yıllardan itibaren kuantum fiziğini keşfeden fizikçilere de ters gelmişti. Einstein’ın “Tanrı zar atmaz” diyerek isyan ettiği durum da tam olarak bu belirlenemezlikti. Einstein doğada belirlenemezlik olmasını kabul etmek istemiyordu. Ancak Heisenberg’in gösterdiği belirsizlik ilkesi her geçen gün daha da büyük bir güçle kendini bize kabul ettirdi.



Bu yazıda kuantum fiziğinin sağduyumuza aykırı birtakım özelliklerini satranç oyununun kurallarına uyarlamaya çalıştık. Bilimin ilerlemesi için fizikçiler hayal dünyalarını ve ufuklarını asla sınırlandırmamalı. Tahminleri, kuramları ve deneysel gözlemleri o günkü bilgi birikimlerine ve doğa algılarına ters gelse de, matematiğin sınırsız imkânlarıyla el ele vererek evreni ve yasalarını daha iyi anlama yolunda çok cesur olmak zorundalar. Üstelik en büyük direnci bizzat kendi meslektaşlarından görseler de.

* Kuantum satranç üzerine Kanadadaki Queen’s Üniversitesi Bilgisayar Bölümü’nün bir denemesi var.

Program hakkında bilgi edinmek için:

<http://www.cbc.ca/news/technology/quantum-physics-adds-twist-to-chess-1.879780>

<http://research.cs.queensu.ca/home/akl/techreports/quantumchessTR.pdf>

Zaman

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2006 yılında Türkiye genelinde ilk kez uygulanan "Zaman Kullanım Anketi" sonuçlarına göre en fazla zamanı uykuya ayırıyoruz.

Avrupa ülkelerinde de durum aynı. 1998-2002 döneminde farklı yıllarda uygulanan anketlerden elde edilen sonuçlar Avrupa'da çalışan erkeklerin ve kadınların bir günde en fazla zamanı uykuya ayırdığını söylüyor. Uzmanlar ise zamanı yönetebilmek, verimli ve doğru kullanabilmek için sürekli önerilerde bulunuyor. Çoğu kez yarıştığımız zamanla ilgili az bilinenleri bu ayki ayrıntılar köşemize taşıdık.



! TÜİK'in anket sonucuna göre 15 yaş ve üstündeki kişiler günde ortalama 8 saat 32 dakikayı uykuya ayırırken spor faaliyetlerine sadece 7 dakika ayırıyor.

! Aynı anketin diğer bir sonucuna göre ise çalışan erkekler günde ortalama 6 saat 8 dakikayı, kadınlar ise ortalama 4 saat 19 dakikayı çalıştıkları işe harcıyor.

! TV seyretme, kitap, gazete okuma gibi faaliyetlere çalışan kadınlar sadece 1 saat 34 dakika ayırırken çalışmayan kadınlar 2 saat 18 dakika ayırıyor. Çalışmayan erkeklerin ayırdığı süre ise 3 saat 12 dakika.



! İşte diğer bir sonuç: Eğitim durumu yükseldikçe hane halkına ve ev bakımına ayrılan zaman azalıyor, çalışmaya ayrılan zaman artıyor.



! Avrupa ülkelerinde 1998-2002 yılları arasında yapılan anketlere göre tüm ülkelerde kadınlar zamanlarının önemli bir kısmını evle ilgili işlere, erkeklerse çalışmaya ayırıyor. Yemek, kişisel bakım ve uykuya ayrılan zaman ise kadın ve erkeklerde birbirine yakın.



! ABD'de çalışanlar işe gidip gelirken trafik nedeniyle ortalama 38 saat kaybediyor.



! Mart ayının sonunda gün ışığından daha fazla yararlanmak için saatler 1 saat ileriye alınıyor. Gün ışığından tasarruf, Benjamin Franklin tarafından bir şaka olarak başlatıldı. Parlak yaz sabahlarında insanların daha erken kalkarak gün içinde daha çok çalışacağını ve böylece mum tasarrufu yapılabileceğini söyleyen Franklin'in bu önerisi 1917 senesinde İngiltere'de uygulanmaya kondu ve ardından tüm dünyaya yayıldı.

! ABD Enerji Bakanlığı gün ışığından daha fazla yararlanıldığında elektrik ihtiyacının %0,5 oranında azaldığını ve bunun da 3 milyon varil yakıta eş değer olduğunu belirtiyor.

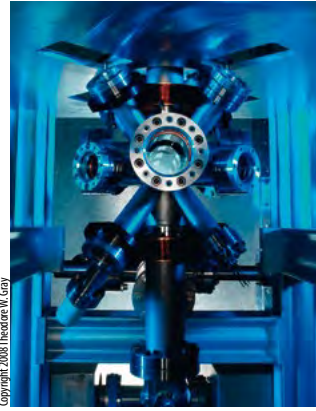
! Bir saniye bir günün 1/86,400'ü olarak tanımlanıyor. Ancak Güneş'ten ve Ay'dan kaynaklanan gelgit olaylarının sebep olduğu sürtünme Dünya'nın dönme hızını yavaşlatıyor ve bir günün uzunluğu her yüzyılda 3 milisaniye artıyor. Bu demek oluyor ki dinozorların yaşadığı dönemlerde bir gün sadece 23 saatti.



! Hava durumu da günleri değiştirebilir. El Niño sırasında güçlü rüzgârlar Dünya'nın dönüş hızını her 24 saatte bir saniyenin binde biri kadar yavaşlatıyor.



! Colorado'daki Ulusal Standart ve Teknoloji Enstitüsü'nün saati dünyanın en doğru saati. Cıvanın tek bir atomunun titreşimlerini dahi ölçebiliyor.



! Zamanın bir sonu olabilir. İspanya'dan üç bilim insanı genişleyen evrenin gözlemlenen hızının, zamanın yavaşlamasından kaynaklanan bir yanlıgı olabileceğini düşünüyor.

! Kuantum kuramına göre hesaplanması mümkün olan en kısa zaman aralığı Plank zamanıdır ve 10^{-43} saniyedir.



Nem Neden Havanın Kışın Daha Soğuk, Yazın Daha Sıcak Hissedilmesine Sebep Olur?

Tuba Sarıgül

Hissedilen sıcaklık ortam sıcaklığına, rüzgârın hızına ve havadaki nem oranına bağlı olarak değişir. Bu nedenle hava tahminlerinde hissedilen sıcaklık değerleri hesaplanırken bu etkenler dikkate alınır.

Yazın nem oranının yüksek olduğu yerlerde hava sıcaklığını olduğundan daha yüksek hissederiz. Ter vücuttan ısı olarak buharlaşırken vücudun soğumasına yardım eder. Eğer ortamdaki nem oranı yüksekse buharlaşma daha yavaştır. Bu nedenle nem oranındaki artış vücudun terlemeyle ısı kaybetmesini, dolayısıyla soğumasını engeller.

Kışın nem oranı yüksek olan yerlerde hava sıcaklığı olduğundan daha düşük hissetmemizin nedeni ise farklıdır.

Hava cildimize doğrudan ya da kıyafetlerimizden geçerek temas edebilir. Havadaki nem oranı yüksek olduğunda cildimize temas eden nem miktarı da artar. Suyun ısı iletkenliği havadan daha yüksektir. Bu nedenle nem oranı yüksek hava -kışın hava sıcaklığı genellikle vücut sıcaklığından daha düşük olduğu için- ısının vücudumuzdan çevreye daha kolay yayılmasına neden olur.

Suyun ısı kapasitesi (yani suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı miktarı) havanınkinden daha yüksek olduğundan, nem oranı yüksek havanın sıcaklığını değiştirmek için gerekli ısı miktarı kuru havaya göre daha fazladır. Bu nedenle nem oranı yüksek yerlerde gündüz ve gece sıcaklıkları arasındaki fark çok büyük değildir.



Neden Belirli Bir Yüksekliğin Üzerinde Ağaç Yetiştirmez?

Tuba Sarıgül

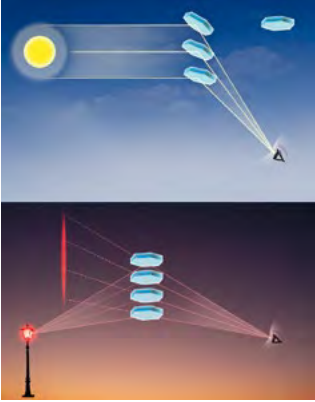
Ağaçlar gövde uzunluğu 3 metrenin üzerinde olan odunsu yapıdaki bitkiler olarak tanımlanabilir. Genellikle ağaç sınırı olarak bilinen belirli bir yüksekliğin üzerindeki irtifalarda yetişmezler. Bunun nedeni ağaç sınırının üzerindeki iklim koşullarının

ağaçların büyümesi, yaşamlarını devam ettirmesi ve çoğalması için uygun olmamasıdır.

Yüksek bölgelerde özellikle soğuk mevsimlerde ulaşılan düşük sıcaklıklar hücrelerin zarar görmesine neden olabilir.

Bazen Gökyüzünde Görülen Sütun Şeklindeki Işık Yansımalarının Sebebi Nedir?

Tuba Sarıgül



Güçlü ışık kaynakları özellikle soğuk havalarda gökyüzüne doğru sütun şeklinde yansımalar oluşturabilir. Işık sütunları olarak isimlendirilen bu yapıların kaynağı Güneş gibi bir gök cismi de olabilir. Gök cisimlerinin ışık sütunları oluşturabilmesi için



ufuk hizasına yakın konumda bulunmaları gerekir. Bu nedenle Güneş sütunları gün doğumunda ve gün batımında gözlenebilir. Işık sütunlarının oluşabilmesi için havada yassı plakalar şeklinde buz kristalleri bulunmalıdır. Yerin yüzeyine yakın güçlü bir ışık kaynağından çıkan ışınlar, atmosfere yayılırken buz kristallerinin alt kısımlarına çarpar ve aşağı doğru geri yansır. Milyonlarca buz kristalinden yansıyan

ışınlar gözümüze ulaştığında, gökyüzünde dikey olarak yayılan ışık sütunları şeklinde bir görüntü oluşturur.

Güneş gibi uzak bir kaynaktan gelen ışınların ışık sütunu oluşturabilmesi için, yassı buz kristallerinin havada hafifçe eğimli şekilde yönelmiş olması gerekir. Ancak yapay bir aydınlatmadan çıkan ışınların -ışınlar yerin yüzeyinden uzaya her yönde yayıldığından- ışık sütunu

oluşturacak şekilde yeryüzüne geri yansıyabilmesi için buz kristalleri yere paralel olmalıdır. Atmosferin daha yüksek bölümlerinde bulunan buz kristalleri ışık sütunlarının daha uzun görünmesine neden olur. Işık sütunları, ışık kaynağından yukarı doğru yayılmıyormuş gibi görünse de, görüntü kaynağıyla gözlemcinin arasında oluşur.

Gövde uzunlukları diğer bitkilere göre daha yüksek olan ağaçlar bu durumdan daha fazla etkilenir. Düşük sıcaklık topraktaki suyun donmasına neden olarak topraktan alınan su miktarının da azalmasına neden olur.

Ayrıca yoğun karın ve şiddetli rüzgârın sebep olduğu mekanik aşınmalar mikroorganizmaların ağaçların dokularına zarar vermesine imkân verir.

Ağaçların büyümesinde temel etken fotosentez sonucu karbon depolayabilmeleridir. Ancak düşük sıcaklıkların hüküm sürdüğü dönemin uzun olduğu yüksek bölgelerde ağaçların büyüme dönemi çok kısadır. Bu durum ağaçların yaşamlarını devam ettirebilmesini engeller. Düşük sıcaklık ayrıca yeni hücrelerin oluşumunu da yavaşlatır.

Filizlenme yeni ağaçların ve ağaç kolonilerinin

oluşmasında en önemli etkidir. Ortalama sıcaklığın düşük olduğu yüksek bölgelerde tohumların olgunlaşması ve yeni filizlerin oluşumu yavaştır.

Ağaç sınırı sadece yüksekliğe göre değil bölgenin bulunduğu enleme göre de değişiklik gösterebilir. Örneğin ekvator bölgesinde ağaç sınırı 5000 metreye ulaşabilirken yüksek enlemlerde 1000 metreye kadar düşebilir.





Geçmişte İnsanlar Zamanı Nasıl Ölçüyordu?

Tuba Sarıgül

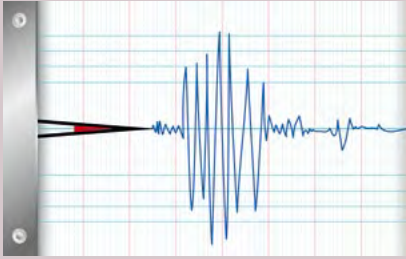
İnsanların tarih öncesi çağlardan beri yiyecek, barınma ve korunma ihtiyaçlarını karşılayabilmek için zaman döngülerini takip ettiği ve zamanı ölçtüğü biliniyor.

Başlangıçta bunu yapmanın en kolay yolu doğal süreçleri, örneğin mevsimleri, Güneş'i, Ay'ı, yıldızları ve hayvanların göç ettiği dönemleri gözlemlemektir.

Ay'ın hareketlerinin takip edildiği, bilinen en eski takvimin yaklaşık 10.000 yıl önce kullanıldığı keşfedildi.

Yaklaşık 5000 yıl önce 30 günlük 12 aydan oluşan ilk takvim sistemini geliştiren Sümerler, hilalin ortaya çıkışını her ayın başlangıcı olarak kabul etmişti.

İnsanlar bir günün uzunluğunu belirlemek için ise Güneş'in hareketlerini takip etti. İlk saatler düz bir yüzeye yerleştirilen sabit bir cismin gölgesinin uzunluğunda ve yönünde, Güneş gökyüzünde hareket ettikçe ortaya çıkan değişikliklerin belirlenmesine dayanıyordu. Geçmişte güneş saatleri dışında zamanı ölçmek için su saatleri, mum saatleri, kum saatleri gibi farklı araçlar kullanıldı. Genellikle geceleri zamanı belirlemek için tercih edilen su saatleri sabit bir hızda akan suyun miktarının ölçülmesine dayanıyordu. Kum saatleri ise genellikle belirli bir zaman aralığını ölçmek için kullanılan saatlerdi. Günümüzde kullandığımız mekanik saatler ise 13. yüzyılda kullanılmaya başlandı.



Tektonik Hareketlerin Sebebi Nedir?

Mahir E. Ocak

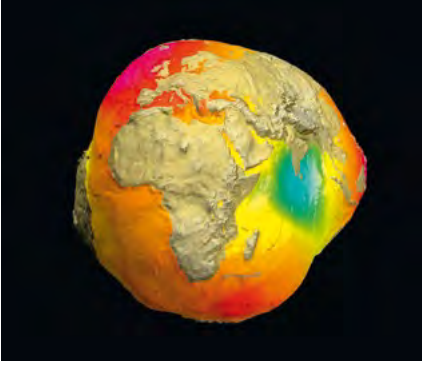
Doğal afetlerin en yıkıcılarından biri de depremler. Türkiye de bir deprem ülkesi. Her gün çok sayıda küçük deprem oluyor ve bunların pek çoğunu hissetmiyoruz bile. Ancak ara sıra gerçekleşen büyük depremler felakete neden olabiliyor.

Depremlerin meydana gelmesinin nedeni, özetle yer kabuğundaki levhaların hareketi; bu levhaların hareket etmesinin nedeni ise Dünya'nın merkezinden yayılan ısıdır.

Depremlerin nasıl meydana geldiğini daha iyi anlayabilmek için, öncelikle günlük hayatta aşına olduğumuz daha basit bir örneğe odaklanalım. İçi su dolu bir kap olsun ve bu kabı bir ısıtıcı yardımıyla ısıtalım. Başlangıçta sıvının sıcaklığı her bölgede hemen hemen aynı olsa bile bu durum kısa süre içinde değişecektir. Isı kaynağına yakın olan alt kısımlar hızla ısınırken ısının üst kısımlara yayılması zaman alır. Sıcaklığı artan alt kısımdaki moleküller, yukarıya doğru hareket etmeye başlar.

Böylece ısı moleküller tarafından yukarıya taşınır. Ayrıca moleküllerin birbiriyle etkileşmesi de ısının dağılmasına neden olur. Isınan moleküller yukarıya doğru hareket ederken, bu moleküllerin yerini üst kısımlardan gelen daha soğuk moleküller alır. Özetle ısınma, kabın içindeki sıvının karışmasına neden olur. Ötelenmeyi ve yayılmayı içeren bu harekete konveksiyon denir.

Dünya'nın merkezindeki yüksek sıcaklık da konveksiyona neden olur. Sıcaklığı yaklaşık 6000 °C olan çekirdeğe yakın bölgeler ısının etkisiyle yüzeye doğru hareket ederken yüzeye yakın bölgeler ise merkeze doğru batır.



GfZ German Research Centre for Geosciences

Yerçekimi Neden Dünya'nın Her Yerinde Aynı Değildir?

Tuba Sarıgül

Yoğunluğu her noktada aynı olan küre şeklindeki bir yapının merkezinden eşit uzaklıktaki noktalara etki eden kütleçekim kuvveti eşittir. Ancak şekli tam küresel olmadığı için Dünya'nın kütleçekim alanı her yerde aynı değildir. Dünya'nın kendi etrafındaki dönüşü, şeklinde bazı düzensizliklere sebep olur. Dünya'nın ekvator hizasındaki çapı kutuplardakinden yaklaşık 40 kilometre daha uzundur.

Konveksiyon sonucunda yer kabuğundaki levhaların hareket etmesiyle tektonik hareketler meydana gelir.

Yer kabuğundaki levhalar sürekli hareket eder ancak bu hareketler düzenli değildir. Bazı bölgelerde -örneğin Atlantik Okyanusu'nda- levhalar birbirinden uzaklaşır, bazı bölgelerde -örneğin Güney Amerika'daki Peru-Şili Hendeği'nde- levhalardan biri diğerinin altına batar, bazı bölgelerde -örneğin Kaliforniya'daki San Andreas Kırığı'nda- ise levhalar birbirine sürtünür. Levhaların hareketi çok yavaştır. Ancak levhaların birbiriyle karşılaşması büyük depremlere sebep olabilir. İki tektonik levha birbirini itmeye başladığı zaman bir gerginlik oluşur ve bu gerginlik zamanla artar.

İki cisim arasındaki kütleçekim kuvveti aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğundan, kutuplardaki bir cisme etki eden kütleçekim kuvveti ekvatordakinden %0,66 daha fazladır. Dünya ile Ay arasındaki kütleçekim etkileşimi de Dünya'nın şeklinde düzensizliklere neden olur.

Bunun yanı sıra yüzey şekilleri de Dünya'nın kütleçekim alanındaki değişimlerin nedenlerindedir. Örneğin ekvator bölgesinde 5000 metre yüksekliğindeki bir dağın zirvesinde bulunan bir insanın ağırlığı, deniz seviyesindeki ağırlığından daha düşüktür.

Son yıllarda yapılan araştırmalar buzullardaki erimenin, okyanus tabanının hareketli yapısının Dünya'nın kütleçekim alanını etkilediğini gösteriyor.

Kayaçların yoğunluğu da Dünya'nın kütleçekim alanında düzensizliklere neden olur. Çoğunlukla kayaçların yoğunluğu 2-4 g/cm³ arasında değişir yani 1 cm³ kayacın kütlesi 2-4 gram aralığında olabilir. Yoğunluğu düşük tortul kayaçlardan oluşan bölgelerdeki kütleçekim kuvveti, yoğunluğu yüksek kayaçlardan oluşan bölgelere göre daha düşüktür.



Levhaları meydana getiren kayaların bu gerginliğe dayanamamaları kırılmasıyla depremler meydana gelir. Depremlerden sonra yer kabuğunda görülen çatlaklar, deprem olduğu için oluşmaz. Aksine bu çatlaklar depremlerin sebebidir.





Su Kaynarken Neden Ses Çıkar?

Tuba Sarıgül

Su ısınırken ses çıkmasının birkaç nedeni var. Su ısınmaya başladığında sıcaklıktaki artışa bağlı olarak su moleküllerinin kinetik enerjisi artar. Bu nedenle su molekülleri buldukları kabın çeperlerine daha hızlı çarpmaya başlar.

Suyun içinde çözünmüş halde hava bulunur. Gazların çözünürlüğü sıcaklıktaki artışa bağlı olarak azaldığı için, suyun sıcaklığı arttıkça içinde çözünmüş halde bulunan hava kabarcıklar oluşturur. Bu sırada suyun içinde su buharı kabarcıkları da oluşmaya başlar. Kabın alt kısımlarında ve yanlarında oluşan bu kabarcıklar suyun yüzeyine doğru hareket ederken -üzerlerine etki eden basınç azaldığından- hacimleri artmaya başlar ve suyun yüzeyine ulaştıklarında patlarlar. Bu durum suyun içinde ses dalgaları şeklinde yayılan titreşimler oluşmasına neden olur.

Suyun sıcaklığı kaynama noktasına ulaşmadan önce, sıcaklık suyun içinde her noktada aynı değildir. Isı kabın tabanından yayıldığı için, suyun alt kısımlarındaki sıcaklık üst kısımlarına göre daha yüksektir. Kabın alt kısımlarında oluşan kabarcıklar yüzeye doğru hareket ederken, sıcaklığın daha düşük olduğu kısımlara ulaştıklarında içe doğru çökerler. Bu sırada suyun içinde çok küçük gaz kabarcıkları ortaya çıkar ve yüksek frekanslı ses dalgaları oluşur. Su ısınırken oluşan sesin en önemli sebeplerinden biri suyun içindeki gaz kabarcıklarının içe doğru çökmesidir.

Neden Bacağımıza Geceleri Kramp Girer?

Tuba Sarıgül

Kramplar aniden ortaya çıkan, acı veren, şiddetli kas kasılmalarıdır. Vücudun herhangi bir bölgesindeki kas dokularında ortaya çıkabilen bu kasılmalar birkaç saniye ile birkaç dakika arasında devam edebilir. Kaslar kasılıp gevşeyerek vücudumuzun hareket etmesini sağlayan dokulardır. Ancak istemsiz olarak kasılıp belli bir süre gevşemediklerinde kramplar oluşur. Kaslardaki yorgunluğun, sinirlerdeki işlev bozukluklarının, kan dolaşımındaki problemlerin ve vücut sıvılarında bulunan bazı kimyasal maddelerin miktarındaki düzensizliklerin kramplara neden olduğu düşünülse de krampların sebebi ve nasıl oluştuğu tam olarak bilinmiyor.

Geceleri oluşan kramplar genellikle bacağımızda ortaya çıkar. Bu tür krampların istemli hareketlerden sorumlu sinir hücrelerinin istemsiz bir şekilde aşırı uyarılmasından kaynaklandığını gösteren çalışmalar var. Bazı bilim insanları uyurken ayakların genel pozisyonunun

baldır kaslarının kısılmasına neden olduğunu, bu durumun sinir hücrelerinin uyarılmasının engellenememesine yol açtığını düşünüyor. Diğer bir görüş ise günümüzdeki yaşam tarzı nedeniyle bacak kaslarının daha az kullanılmasının bu durumun nedeni olduğu.

Bacak kaslarında ortaya çıkan krampların diğer bir nedeni kas yorgunluğu. Kasların aşırı kullanılmasının sinirlerin hasar görmesine ve sinirlerde işlev bozukluklarının ortaya çıkmasına neden olduğu düşünülüyor.

Genel olarak sıvı kaybının ve vücut sıvılarındaki bazı kimyasal maddelerin (örneğin sodyum, potasyum, magnezyum) miktarındaki azalmanın sinirlerin ve kasların uyarılmasında etkili olduğu bilinir. Ancak gece ortaya çıkan krampların sıvı kaybıyla ve vücut sıvılarındaki bazı maddelerin miktarındaki düzensizlikle ilişkili olduğu düşünülüyor.



Yıldızlar Nasıl Oluşur?

Mahir E. Ocak

Yıldızların oluşumu sırasında gerçekleşen süreçlerin tamamen anlaşıldığı söylenemez. Ancak günümüzde evrende oluşmakta olan yıldızların gözlemlenmesi ve kuramsal hesaplar, yıldız oluşumunu anlamamıza yardımcı oluyor.

Yıldızlar, gökadalardaki moleküler bulutların görece yüksek yoğunluklu olan kısımlarının çökmesiyle oluşur. Bu bölgelerdeki moleküllerin birbirleriyle çarpışmaları sırasında hareket enerjilerinin bir kısmı

moleküllerin içsel enerjisine (moleküllerin titreşimlerinden ve dönüşlerinden kaynaklanan enerjisine) aktarılır. Böylece uyarılmış duruma geçen moleküller, temel enerji seviyelerine geri dönerken sahip oldukları içsel enerjinin bir kısmını kızılötesi ışık olarak yayar. Enerjinin elektromanyetik dalgalarla (ışıkla) moleküler bulutun dışına taşınmasıyla yüksek yoğunluklu bölgenin sıcaklığı düşer. Moleküler bulutun kendi iç basıncının kendi kütleçekimini dengeleyememesi sonucu, bulut çökmeye başlar. Zamanla yoğunluğun artmasıyla ışığın dışarıya kaçması zorlaşır.

Çünkü ışığın büyük kısmı moleküller tarafından soğurulur. Böylece bulutun iç kısımlarının sıcaklığı artmaya başlar. En sıcak bölge olan merkezin sıcaklığı 2000 Kelvin'i aştığı zaman hidrojen molekülleri (H_2) hidrojen atomlarına ayrılmaya başlar. Daha sonra hidrojen ve helyum atomları iyonlaşır. Bu ısınma aşaması bulutun kendi iç basıncı kendi kütleçekimini dengeleyene kadar devam eder. Böylece bir önyıldız oluşur. Bu önyıldız zaman içinde ışıma yoluyla enerji kaybederek küçülmeye ve ısınmaya devam eder. Merkezin sıcaklığı belirli bir değerin üzerine ulaştığı zaman çekirdek tepkimeleri gerçekleşmeye başlar ve böylece bir yıldız oluşur.

Yaşama Elverişli Bölge Nedir?

Mahir E. Ocak

Yaşama elverişli bölge ifadesi ötegezegen araştırmalarında sıklıkla kullanılan bir terimdir. Bir ötegezegende Dünyadakine benzer yaşam biçimlerinin oluşabilmesi için gezegenin yörüngesinin tamamının yaşama elverişli bölgenin içinde kalması gerekir.

Yaşama elverişli bölge genel olarak bir gezegenin yüzeyinde sıvı suyun bulunmasına uygun koşullara sahip bölge olarak tanımlanır. Bu durumun nedenin sıvı suyun varlığının canlı yaşamı için vazgeçilmez olmasıdır. Esasen sudan başka sıvıların içinde de çeşitli yaşam biçimlerinin oluşması mümkündür. Ancak su uzayda en bol bulunan sıvı olduğu için Dünya dışında da canlı yaşamının var olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan araştırmalarda suya odaklanılır.

Bir yıldızın etrafındaki yaşama elverişli bölgenin o yıldızın uzaklığı ve büyüklüğü, hem yıldızın hem de gezegenin özelliklerine göre değişir. Örneğin gezegen yıldızın ne kadar yakınsa o kadar çok ışığa maruz kalacak ve o derecede ısınacaktır. Dolayısıyla gezegenin yüzeyinde sıvı su bulunabilmesi için gezegen yıldızın ne çok yakın ne de çok uzak olmalıdır. Bunun yanı sıra gezegenin atmosferinin olup olmadığı eğer varsa atmosferinde ne kadar sera gazı olduğu da önemlidir. Bir ötegezegen yıldızına çok uzak olsa bile sera gazları ötegezegenin atmosferinin ısınmasına ve yaşama elverişli koşullara sahip olmasına neden olabilir. Bu konu ile ilgili detaylı bir yazıya <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/yasanabilir-gezegenler> adresinden ulaşabilirsiniz.



Batağangiller

Ülkemizin kuşların göç yolu üzerinde olması, kuş türleri için çok uygun yaşam alanlarının (sulak alanlar, ormanlar, dağlık bölgeler vb.) varlığı dalgıç kuşları, yırtıcı kuşlar, fırtına kuşları gibi çok farklı kuş gruplarına sahip olmamızın nedenidir. Bu gruplardan biri de batağangillerdir. Ülkemizde beş tür batağan yaşar: Kızıl boyunlu batağan,

kuluklu batağan, kara boyunlu batağan, küçük batağan ve bahri. Batağanlar sulak alanlarla yaygın olarak bulunan su kuşlarıdır. Yazın üreme zamanlarında tüylerde renkli yapılar ortaya çıkar. Çok iyi yüzer ve dalarlar. Suya dalarak besin ararlar ve sualtında 1 dakika kadar kalabilirler. Su kenarlarında sazlıkların arasına yuva yaparlar.



Bahri (*Podiceps cristatus*)



Kara boyunlu batağan (*Podiceps nigricollis*)

Batağanların yaşam alanları sulak alanlardır. Ancak sulak alanların tarım için aşırı kullanılması, küresel iklim değişikliği gibi nedenler sulak alanların kurumasına ve dolayısıyla batağanlar ve diğer su kuşları başta olmak üzere doğal zenginliklerin yok olmasına neden olur.



Kızıl boyunlu batağan (*Podiceps grisegana*)

Fotoğraflar: Prof. Dr. Ahmet Karataş

Kaynaklar
<http://www.trakus.org/>

Türkiye'nin Denizatları

Ülkemiz denizlerin en narin canlıları arasında yer alırlar. Sıra dışı vücut yapıları, yavaş hareket etmeleri, erkeklerin yavrulamada etkin rol oynaması gibi nedenler denizatlarına olan ilginin nedenleri arasında. Denizatlarının soylarını tehlike altına atması bu ilginin olumsuz tarafı. Kurutulmuş denizatlarının süs eşyası olarak kullanılması, akvaryum için toplanmaları, Uzakdoğu ülkelerinde afrodizyak etkisine inanıldığından aşırı avlanması, balıkçılık faaliyetleri sırasında istenmeden de olsa ağılara takılmaları soylarını tehdit eden etkenler arasında sayılabilir.





Denizatlarının başları öne doğru eğimlidir, derileri üst üste binmiş kemik plakalardan oluşur. Renk değiştirebilirler. Boyları türlere göre değişmekle birlikte 2-35 cm arasındadır. Üreme döneminde dişiler yumurtalarını erkek bireylerin keselerine bırakır. 10 gün ile 40 gün arasında ergin bireye benzeyen yavrular doğar.

Bir defada 100-300 kadar yavru yaparlar. Tek eşli yaşarlar. Ancak erkek ile dişi arasındaki bağ üreme dönemi sonunda ya da erkeğin daha çekici bir dişiye rastlamasıyla bozulabilir. Denizatlarının yavaş yüzmesi, çok küçük bir alanda yaşamlarını devam ettirmeleri eş bulmalarını zorlaştırdığından tek eşli yaşadıkları kabul ediliyor.



Fotoğraf: Tahsin Ceylan

Kaynaklar

<http://www.smithsonianmag.com/ist/?next=/science-nature/is-it-love-why-some-ocean-animals-sort-of-mate-for-life-16907109/>
Akpinar Ö. İ., "Ülkemiz ve Dünya Denizlerinde Koruma Altındaki Denizati Populasyonlarının Mevcut Durumu", Yunus Araştırma Bülteni, Cilt 12, Sayı 2, s. 24-31, 2012.

PET Şişelerden İplik Üretimi

Her gün kullandığımız pek çok ürün plastikten yapılıyor. Hafif ve dayanıklı olması, üretiminin pek çok malzemeden daha ekonomik olması, kolay işlenebilir olması plastiğin giderek daha fazla tüketilmesinin başlıca nedenlerinden. Bu yüzden de en çok ambalaj sanayisinde olmak üzere otomotiv sanayisinden ev eşyaları üretimine kadar başka pek çok alanda plastik malzemeler kullanılıyor. Ancak günlük yaşamımızda çok sık kullandığımız plastik malzemeler atık haline geldiklerinde başa çıkılması güç sorunlara neden olabiliyorlar.



Plastik malzemeler ham petrol, doğal gaz ve kömür gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde ediliyor. Bu da enerji kaynaklarının giderek azalmasında rol oynuyor. Ayrıca plastikler morötesi ışınlarla ve doğadaki bakterilere karşı dayanıklı olduklarından doğada yok olma süreleri uzun. Doğada bozunmaları sırasında ise yapılarında bulunan zehirli kimyasallar yalnızca suyu ve toprağı kirletmekle kalmıyor, plastik atıkları yiyen canlılara da zarar veriyor.

Bu da zamanla çevre kirlenmesine yol açıyor. Bunun yanı sıra çok fazla tüketiliyor olmaları katı atık sahalarında depolanmalarını zorlaştırıyor. Bu nedenle plastik malzemelerin geri dönüşümü giderek daha fazla önem kazanıyor. Plastiğin geri dönüşümü sanayi kuruluşlarından ve evsel atıklardan çıkan plastik malzemelerin çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikinci bir hammadde olarak üretim sürecine sokulması anlamına geliyor.

Çevre koruma bilincinin artması ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte zamanla geri dönüşüm alanında yeni uygulamalar gerçekleştiriliyor. Plastiklerin geri dönüşümü konusunda gerçekleştirilen yeni projelerden biri de Gaziantep Teknopark'ta yer alan Uslan Ar-Ge firmasına ait. Proje TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından yürütülen 1507 kodlu TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı kapsamında gerçekleştirilmiş. "PET şişe kırıklarını kullanarak polyester FDY iplik üretim makinesinin tasarımı, imalatı ve denenmesi" adını taşıyan proje 2013 yılında başlamış ve yaklaşık bir yıl sürmüştür. Proje kapsamında PET (Polietilen Tereftalat) şişe kırıklarından FDY iplik üretim makinesi tasarlanarak bir prototip makine üretilmiştir. Yaklaşık 10 metre genişliğinde, 7 metre derinliğinde ve 9 metre yüksekliğindeki makinenin imal edilebilmesi için Gaziantep Birinci Organize sanayi bölgesinde 1500 m² kapalı alanda bir Ar-Ge laboratuvarı kurulmuştur. Prototip makine ile birlikte PET şişe kırıklarını kristalize etme ve kurutma sistemi de tasarlanmış ve imal edilmiştir.

Plastik malzemelerin geri dönüşümü belirli aşamalardan oluşuyor: Atık plastiğin toplanması ve uygun şekilde depolanması, plastik malzemelerin özelliklerine göre ayrılarak yıkanıp temizlenmesi, öğütülmesi, kurutulması ve üretime uygun hammadde haline getirilmesi. Firmanın gerçekleştirdiği proje PET şişelerin kırılıp yıkanma aşamasından sonrasını kapsıyor. Geri dönüşüm tesislerinden gelen yıkanmış PET şişe kırıkları kuru ve sıcak hava yardımı ile yaklaşık 140°C'de üç saat kurutuluyor. Böylelikle nem dışarı atılmış oluyor. Ardından kurutulmuş PET şişe kırıkları, iplik üretim makinesinin ekstrüder adı verilen bölümünde yaklaşık 290°C'de eritiliyor. Ekstrüder çıkışında, eriyik halde bulunan plastiğin içindeki yabancı maddeler filtre yardımı ile süzülerek ortamdaki uzaklaştırılıyor. Daha sonra eriyik haldeki plastik özel bir pompa yardımı ile duş başlığından akan su gibi akıtılıyor ve soğuk hava yardımı ile ortam sıcaklığına kadar soğutuluyor. Soğutma aşamasından sonra iplik gibi görünen ancak dayanıklı olmayan bir malzeme elde ediliyor. İstenilen dayanıklılık seviyesine ulaşmak için bu malzeme çekim silindirlerinde sündürülüyor. Bu işlemden sonra olgunlaşan ve kullanıma hazır hale gelen iplik bobinlere sarılarak makinenin alınıyor.

Polyester FDY iplik piyasada tam çekimli düz iplik olarak biliniyor. Tekstil sektöründe dokuma kumaş, dikiş ipliği imalatı, döşemelik kumaş ve perde imalatı gibi alanlarda kullanılabilir.

Firma TÜBİTAK desteği ile yürüttüğü Ar-Ge projesi sonucunda geliştirdiği prototip makineyi deneme çalışmalarının tamamlanmasının ardından Mısır ve Suudi Arabistan'da bulunan bazı firmalara satmış. Ayrıca proje kapsamında elde edilen bilgiler ışığında ikinci bir makine imal ederek Adana'da bir firmaya satmış. Uslan Ar-Ge için bu proje yeni Ar-Ge uygulamalarının da yolunu açmış. Firma şu anda yine TÜBİTAK-TEYDEB desteği ile 1507 Kobi Ar-Ge programı kapsamında iki adet proje yürütüyor.

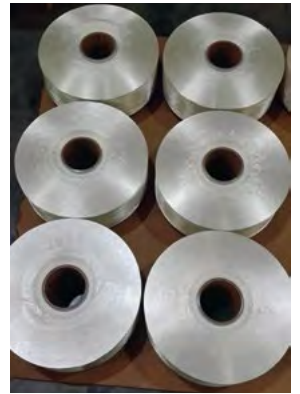
TÜBİTAK'ın 1507 kodlu desteği kapsamında, KOBİ'lerin teknoloji ve yenilik kapasitelerinin geliştirilmesi ve daha rekabetçi olmaları, sistematik proje yapabilmeleri, katma değeri yüksek ürün geliştirebilmeleri, kurumsal araştırma teknoloji geliştirme kültürüne sahip olmaları, ulusal ve uluslararası destek programlarında daha etkin yer almaları hedefleniyor.



Eritme aşamasından önce yıkanmış ve temizlenmiş plastik atıklar



İplik üretim makinesinde sündürülerek dayanıklılığı ayarlanan iplikler



Firmanın ürettiği prototip makine PET şişe kırıklarından günlük üç ton FDY iplik üretebiliyor.

Uslan Ar-Ge firmasının çalışmalarıyla ilgili ayrıntılı bilgiye <http://uslan.com.tr/> internet sitesinden ulaşabilirsiniz.

Yazıya katkılarından dolayı Doç. Dr. Yusuf Azrail Uskaner'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/plastik/moduller/geri_d%C3%B6n%C3%BCs%C3%BCm_makinelerinde_uretim1.pdf
- <http://www.recyclenow.com/facts-figures/how-it-recycled/plastic-bottles>
- <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/environment/14E.pdf>
- <http://www.plasticquarian.com/userfiles/file/plasticbook.pdf>

Mikroplar Dedektiflik Sınavını Geçebilecek mi?

2008 yılında başlatılan ve günümüze kadar 150 milyon dolara mal olan İnsan Mikrobiyom Projesi (İMP) sağlıklı bir yetişkinin vücudunda çok sayıda mikrobiyal hücre bulunduğunu hatta bu hücrelerin, vücutta bulunan tüm hücrelerin sayıca yüzde doksanına denk geldiğini gösterdi.



İMP şaşırtıcı sonuçlar vermeye devam ediyor. Örneğin vücudumuzdaki mikroorganizmaların genetik malzemelerinin toplamı, insan genomunu oluşturan genetik malzemeden en az 100 kat daha fazla. Günümüzde birçok bilim insanı İnsan Genom Projesi'nin (İGP) vücudumuzda yerleşik halde yaşayan mikrobiyal hücrelerin genom dizilimi

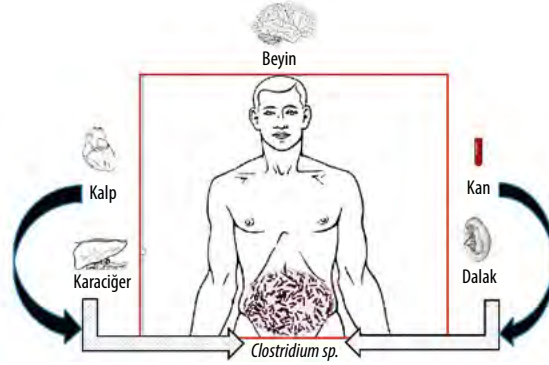
açıға çıkarılmadan tamamlanamayacağını düşünüyor. İnsanlar doğum anına kadar sterildir ve doğum anında ilk ve en büyük mikrobiyal saldırıya maruz kalırlar. Aradan geçen bir kaç yılda, mikroplar vücutta çoğunluk haline gelir ve hiç fark ettirmeden ev sahibinin (konağın) ömrü boyunca sessizce yaşamaya devam ederler.

Ölüm zamanı

İnsanın ölümünden sonra mikroplara ne olduğu ise bugüne kadar pek ele alınmamıştır ve elde ki bilgiler çok kısıtlıdır. Mikropların ölümden sonra vücudun çürümmesine yardımcı olduğu biliniyordu, ama çürüme işleminin nasıl başladığı ve ilerlediği, hangi mikroorganizma türlerinin bu sürece katkıda bulunduğu, konağın ölümünün mikrobiyal çeşitlilik üzerindeki etkisi ve mikrobiyal çeşitliliğin zamana bağlı olarak nasıl değiştiği hakkında sahip olduğumuz bilgi hayli sınırlıydı. Ölümün ilk etapta vücuttaki hücrelerin sadece yüzde onluk bir kısmının ölümü anlamına geldiğini ifade etmekte fayda var.

Adli tıp alanındaki en önemli sorulardan biri de ölüm zamanının belirlenmesi olmuştur. Ölüm zamanının doğru olarak belirlenmesi şüphelilerin belirlenmesinde ve hatta davaların çözülmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Ölüm zamanının belirlenmesinde ölü soğuması, ölü lekeleri ve ölü sertliği gibi bulguların dikkatlice araştırılması gerekir. Gözde biriken Na^+ ve K^+ iyonu miktarının belirlenmesinin sadece 12 saat için geçerli olduğu, mide içeriğinin analizi ile ölüm zamanının belirlenmesinin ise tek başına çok anlamlı olmadığı biliniyor. Ölüm zamanının tahmininde adli serolojiye (bir suçun aydınlatılması için vücut sıvısının veya dokusunun immünolojik veya biyokimyasal yöntemlerle incelenmesi) ve adli mikrobiyolojiye göre yeni bir dal olan adli entomoloji (Ak İkinci, Ö., “Adli Tıbbın Minik Kahramanları: Böcekler”, *Bilim ve Teknik*, Kasım 2011) ve adli entomotoksikoloji (böceklerle ölüm zamanını belirleme) gibi yöntemler de kullanılmış, ancak hiç bir yöntem kesin sonuçlar verememiştir. Bu yüzden adli tıp alanında çalışan bilim insanları ölümden sonra mikrobiyal çeşitliliğin zamana bağlı olarak değişmesinden yola çıkarak ölüm zamanını hesaplamaya çalışıyor. Fare leşi, domuz leşi ve insan cesedi kullanılarak yapılan mikrobiyom analizleri sonucunda her ne kadar henüz istenen hassasiyette ölüm zamanı hesaplanmasa da mikropların ölümden sonraki davranışlarını görmek açısından çok önemli bilgiler elde edildi.

Alabama Eyalet Üniversitesi Adli Bilimler Bölümü'nden Dr. Gülnaz Javan ve ekibi kadavralardan topladıkları örneklerle iç organlardaki mikrobiyal florayı araştırıyor. Çalışmanın ilk basamağını ölümden sonra ceset üzerinde yaşamaya devam eden, ölümden sonra cesede yerleşen, cesette yayılan ve cesedin çürüme işlemine katılan mikropları tanımlamak oluşturuyor. Diğer çalışmaların aksine projede örnekleme için yüzey ya da yüze yakın bölgelerden alınan mikrobiyal örnekleri



Ölüm Sonrası Mikrobiyom

yerine ölüm sonrasında dış etmenlerden görece iyi korunan iç organlar (kalp, dalak, beyin, karaciğer, mümkün olduğunda da kan) inceleniyor. Dr. Javan ve araştırma ekibi bu çalışmalarını bilim dünyasına Yunanca ölüm anlamına gelen “*thanatos*” ve mikropların tamamı anlamına gelen “*microbiome*” kelimelerinin birleşiminden oluşan “*Thanatobiome*” (ölüm sonrası mikrobiyom) terimini kazandı. Çalışmada mikrobiyom analizi için seçilen bölgeler İMP dahil başka hiçbir çalışmada incelenmemiştir. Sonuçlar şaşırtıcı bir şekilde, sağlıklı insanda heterojen bir dağılım gösteren mikrobiyomun ölümden sonra homojen dağılım göstermeye başladığını gösterdi. Bu çalışmanın ilk sonuçları mikrobiyoloji camiasının prestijli dergilerinden *Journal of Microbiological Methods*'ta yayımlandı.

Projenin amaçlarından biri de özel bir moleküler biyoloji veya genetik eğitimi almamış adli tıp asistanlarının dahi kolayca uygulayabileceği bir örnekleme yöntemi tasarlamak ve kullanıma sunmak. Bunun için Javan ve ekibi, ölüm sonrasında geçen sürenin belirlenmesine yardımcı olan mikrobiyal türlere ait dizilimleri tanıyan çipler üreterek, DNA izolasyonu sonrası analiz sürecini otomatikleştiren bir sistem geliştirmeyi hedefliyor.



Bu çalışma NSF (National Science Foundation) HRD 1401075 no'lu proje ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

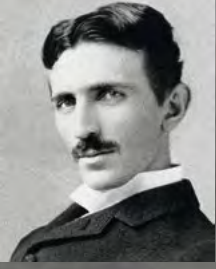
- Koç, S. ve Can, M., Ölüm Kavramı ve Ölü Muayenesi. Birinci Basamakta Adli Tıp. İstanbul, İstanbul Tabip Odası: 18, 2011.
- Metcalf, J. L., Wegener, L. P., Gonzalez, A., Lauber, C. L., Knights, D., Ackermann, G., Humphrey, G. C., Gebert, M. J., Van, W. T., Berg-Lyons, D., Keepers, K., Guo, Y., Bullard, J., Fierer, N., Carter, D. O., Knight, R., “A microbial clock provides an accurate estimate of the postmortem interval in a mouse model system”, *Elife*. 2:e01104, Ekim 2013.
- Pechal, J., Crippen, T., Tarone, A., Lewis, A., Lewis, Tomberlin, J., ve Benbow, E., (2013). “Microbial Community Functional Change during Vertebrate Carrion Decomposition”, *PLoS ONE*, Cilt 8, Sayı 11, e79035, Kasım 2013.
- Hyde, E., Haarmann, D., Lynne, A., Bucheli, S., ve Petrosino, J., “The Living Dead: Bacterial Community Structure of a Cadaver at the Onset and End of the Bloat Stage of Decomposition”, *PLoS ONE*, Cilt 8, Sayı 10, e77733, Ekim 2013.
- Woese, C. R., ve Fox, G. E., “Phylogenetic Structure of the Prokaryotic Domain: The Primary Kingdoms”, *PNAS*, Cilt 74, Sayı 11, s. 5088-5090, Kasım 1977.
- Can, I., Javan, G. T., Pozhitkov, A. E., ve Noble, P. A., Distinctive thanatobiome signatures found in the blood and internal organs of humans, *Journal of Microbiological Methods*, 106(0), s. 1-7, Ağustos 2014.

Tesla

Elektrikli Otomobilleri



Son yıllarda çevre dostu enerji elde etme, pil ve akü teknolojilerinde büyük ilerlemeler yaşandı. Bu teknolojiler artık hayatımızın hemen hemen her alanına yavaş ama emin adımlarla girmeye başladı bile. Son yazımızda *Solar Impulse* adlı, güneş enerjisiyle çalışan yeni nesil bir uçağı incelemiştik. Şimdi sırada yine en az *Solar Impulse* projesi kadar nefes kesici bir proje var: Tesla elektrikli otomobilleri! Adını Sırp asıllı ABD'li mucitten alan Tesla, yakın bir gelecekte yollarda boy göstermeye başlayacak. Elektrikle çalışan bu otomobilin ulaşımında çığır açacağı tartışmasız bir gerçek. Gelin şimdi bu otomobile ve tarihçesine bir göz atalım.



Nikola Tesla, 10 Temmuz 1856'da Hırvatistan sınırları içinde bulunan küçük bir köyde doğdu. Sırp asıllı bir aileden gelen Tesla, özellikle elektrik ve elektrik enerjisinin kullanımı alanlarında yaptığı sıradışı ve çığır açan buluşlarla bilinen, dünyanın pek nadir gördüğü bilim insanlarından. Yaptığı sayısız buluşun yanı sıra özellikle alternatif akımı keşfetmesi ve elektrik enerjisinin kablosuz da iletebileceğini ispat etmesi en büyük buluşlarından sadece bazılarıdır.

Gençliğinde kısa bir süre yanında çalıştığı Thomas Edison sonraları en büyük rakiplerinden biri olmuştur. Yaşamı boyunca buluşlarından ve patentlerinden elde ettiği gelirleri yine bilimsel çalışmalarına yatan Nikola Tesla'nın mali durumu 1930'larda patlak veren dünya ekonomik krizi sonrasında iyice bozulmuş ve özellikle yaşamının son yıllarını ekonomik sıkıntı içinde geçirmiştir. 7 Ocak 1943'te 86 yaşındayken New York'ta bir otel odasında yoksulluk içinde hayata gözlerini yummuştur. Öldüğünde odasında bulunan belgelerden Teleforce adını verdiği elektromanyetik bir silah üzerinde çalıştığı anlaşılmıştır.



Tesla Motors Inc., 2003 yılında Martin Eberhard ve Marc Tarpenning tarafından Silisyum Vadisi'nde (San Francisco, ABD) kuruldu. Tesla Motors aynı zamanda bilgisayar dünyasının kalbi olan Silisyum Vadisi'nde kurulan ilk otomobil üreticisi. Projenin finansörleri ise bilişim dünyasından bildiğimiz isimler: Sergey Brin ve Larry Page (Google), Jeff Skoll (eBay) ve Elon Musk (PayPal). Musk, 2007'de Eberhard'ın firma yönetiminden ayrılmaya zorlanmasından sonra Tesla Motors'un en tepesindeki isim oldu. Her ne kadar Eberhard'ın bu görevden ve daha sonra firmada üstlendiği diğer görevlerden ayrılmaya neden zorlandığı kesin olarak bilinmese de, Silisyum Vadisi'nde dolaşan söylentilere göre buna Elon Musk ile arasındaki görüş ayrılıkları yol açmış. Tek bilinen Eberhard'ın artık sadece firmanın ortağı olduğu ve 2010'da Alman otomobil üreticisi Volkswagen için çalışmaya başladığı.

Her ne kadar Tesla Motors'un fikir babası Martin Eberhard olsa da, şirketi bugünlere getiren isim Elon Musk. 1971'de Güney Afrika'da doğan Musk'ın liseyi bitirdikten sonra ilk işi önce annesinin ana vatani olan Kanada'ya oradan da ABD'ye gitmek olmuş. Tesla Motors'un başına geçmeden önce de hayli başarılı bir girişimci olan Musk, 2007'de kendini elektrikli otomobillerin geliştirilmesine adanmış. Elon Musk, Tes-

la Motors'un başarısını gelecekte gerçekleştirmeyi arzuladığı uzay yolculukları için bir basamak olarak da görüyor. Fakat Musk'ın işi o kadar kolay değil. Son yıllardaki tüm atımlara rağmen özellikle elektrikli otomobillerde kullanılmaya uygun akülerin geliştirilme süreci henüz tamamlanmış değil (aküler elektrikli otomobillerin hem kalbi hem de en pahalı parçası). Üstelik firma, kuruluşunun üzerinden tam on bir yıl geçmesine ve toplam 1,1 milyar dolarlık bir yatırıma rağmen hâlâ zararda. Gerçi firmanın 2012'deki 396 milyon dolarlık ve 2011'deki 254 milyon dolarlık zararları göz önünde bulundurulduğunda 2013'teki 74 milyon dolarlık zarar az gibi görünüyor. Ancak uzmanlar gittikçe artan satışlara ve 3,7 milyar dolarlık bir ciroya rağmen 2014'ün de kötü geçtiğini ve bu seferki zararın yaklaşık 230 milyon doları bulacağını söylüyor.

Tesla Motors günümüzde robotlarla üretim yapan dünyanın en büyük fabrikalarından birinin de sahibi. Firmanın, Ocak 2014 itibarıyla 6000 çalışanı var. Tesla Motors ayrıca Daimler ve Toyota gibi dünya devlerine de elektrikle çalışan otomobiller için parça satıyor ve 2020'ye kadar yılda yarım milyon elektrikli otomobil üretip satmayı planlıyor. Elektrikle çalışan otomobil dünyasına Tesla Roadster'le atılan firmanın şu anda üretmekte olduğu en yeni model ise Tesla Model S.

Tesla Model S

Tesla Model S bugüne kadar alışageldiğimiz otomobillere hiç benzermiyor. Şimdi gelin otomobilin ilk bakışta dikkati çeken belli başlı bileşenlerine bir göz atalım.

Akü/Motor: Tesla elektrikli otomobillerinde bildiğimiz türden bir motor yok. Otomobilin aküsü aynı zamanda motoru. Akünün garanti süresi 8 yıl (ayrıca Tesla sahipleri Tesla dolun istasyonlarında arabayı yani arabalarının akülerini ücretsiz olarak doldurma imkânına sahip). Tesla'da bildiğimiz anlamda motor bulunmadığı için otomobil en yüksek süratte bile oldukça sessiz hareket ediyor, fakat bu sessizlik akünün gücü konusunda sizi yanıltmasın zira otomobilin hızı sıfırdan neredeyse bir anda 100 km/s'e fırlarken Tesla'nın gücüne bir defa daha şahit oluyorsunuz. Otomobilin başka bir özelliği de motor bulunmadığı için ön tarafının da bagaj olarak kullanılması.

Kokpit: Tesla Model S'nin cam kokpit olarak da adlandırılan kokpitinde sürüşle ilgili hemen hemen her ayrıntı bilgisayarlar tarafından düzenlenip yönetiliyor (Bir cam kokpitte yedekte bulunan göstergeler hariç tüm ana göstergeler dijital ekranlar üzerinden görüntülenir. Günümüzde üretilen modern uçakların çoğunda cam kokpit teknolojisi

kullanılmaktadır). Bu nedenle göstergeler (sürat, devir vb.) sürücünün önünde yer alan bilgisayar ekranında yer alıyor. Sürüş için gerekli ayarlar sürücü tarafından sürücü mahallinin hemen sağ tarafında bulunan dikdörtgen ekran üzerinden yapılıyor. Bu ekran aynı zamanda bir navigasyon aleti. Ekranın aracın o andaki konumu, güzergâh ile ilgili gerekli bilgiler ve çevre bölge kuşbakışı olarak görüntülenebiliyor.

Vites kutusu: Belki inanılması biraz güç gelecek ama Tesla'da vites kutusu yok. Otomobili hareket ettirmek için öngörülen sadece iki vites var: İleri ve geri vites. Her iki vites de direksiyonun sağ tarafındaki kol üzerinden sadece tek bir çevirime ayarlanıyor. Söz konusu koldaki bir diğer tuş ise el freni görevi görüyor yani o tuşa basıldığında el freni devreye giriyor. Geri vitesin seçilmesi durumunda sağ tarafta bulunan ekranın bir bölümüne otomobilin gerisinde bulunan alanın görüntüsü yansıtılarak sürücünün arkasına bakmasına bile gerek kalmadan manevra yapmasına olanak tanınıyor (aynı anda söz konusu ekranda beliren çizgiler de geriye doğru yapılmakta olan manevranın olası sonucunu göstererek sürücüye yardımcı oluyor). Vites otomatik olduğu için aynı diğer otomatik vitesli otomobillerde olduğu gibi Tesla'da da sadece gaz ve fren pedalı var.

Tesla Roadster



Tesla Motors'un İngiliz spor otomobil üreticisi Lotus ile ortaklaşa ürettiği Tesla Roadster iki kişilik bir spor modeldi ve 215 kW (292 PS) gücünde bir elektromotoru vardı. 3,7 saniyede 0 km/s'den 100 km/s'lik bir sürate ulaşan Tesla Roadster ilk defa 24 Temmuz 2006'da kamuoyuna tanıtıldı. Hareket etmek için gerekli elektrik enerjisini aynı zamanda dizüstü bilgisayarlarda da kullanılan toplam 6831 adet lityum iyon pilden oluşan bir aküden alan Roadster'in menzili yaklaşık 350 km'yi buluyordu.

Plug in America adlı bir kuruluş tarafından yapılan bir araştırmaya göre Tesla Roadster modelinde kullanılan bu aküler -hangi iklim şartlarında kullanılmış olurlarsa olsunlar- 160.000 km kullanıldıktan sonra bile beklenenden hayli az yıpranıyor ve kapasitelerinin %80-85'ini korumaya devam ediyorlardı. Mart 2008'de seri üretimine başlanan, fiyatı yaklaşık 110.000 dolar civarında olan ve Aralık 2011'e kadar toplam 2250 adet üretildiği bildirilen Tesla Roadster'in üretimine Aralık 2012'de son verilerek Tesla S Model'in üretimine başlandı.





Otomatik Pilot

Tesla S Model'in farklı farklı alt modelleri var. Kısa bir zaman önce Tesla Motors tarafından bildirildiğine göre yakın bir gelecekte tüm Tesla S Model'lerde otopilot sistemi de olacak. Bu da Model S'nin tüm yeni alt modellerinde mesafeleri algılayan ultrasonik sensörlerin, otomobillerin her türlü hava koşulunda görmesini ve işitmesini sağlayan farklı menzillere ve görüş açlarına sahip radar sensörlerinin, yolun gerçek zamanlı ve üç boyutlu görüntüsünü oluşturarak yol üzerindeki engelleri tanıyan kameraların, kablolu internet bağlantısının, lazer tarayıcıların ve kızılötesi kameraların bulunması demek (bkz. Ege, B., "Sürücüsüz Otomobiller", *Bilim ve Teknik*, s.30-35, Ocak 2014.)



Tasarlanan Diğer Modeller

Tesla Motors, 2015'in sonbaharında Model X olarak adlandırılan ve 480 km menzile sahip dört kapılı bir arazi aracını, 2016-2018 yılları arasında da Tesla Model 3 olarak adlandırılan başka bir modeli piyasaya sürmeyi planlıyor. Tesla Model 3'ün fiyatının sadece 35.000 dolar civarında olacağı söyleniyor.



Elon Musk

Tesla'nın borsadaki yüksek değeri sayesinde kişisel serveti yaklaşık dokuz milyar doları bulan Elon Musk 1971'de Güney Afrika Cumhuriyeti'nin başkenti Pretoria'da doğdu. Günümüze kadar yaptıklarına bakılırsa gerçek bir girişimci ruhu var. Beslenme uzmanı bir anne ile mühendis bir babadan dünyaya gelen Musk, çocukluğunda gerçek bir kitap kurduymuş. Bilgisayar bilimlerinden felsefeye kadar eline geçen ne varsa okuyan Musk, bilgisayar programlamayı Atari ve Commodore bilgisayarlarda öğrenmiş. Henüz on iki yaşındayken bir bilgisayar oyunu yazıp satmayı başaran Elon Musk, ilk önce annesinin ana vatanı olan Kanada'ya, daha sonra Pennsylvania'ya geçerek Pennsylvania Üniversitesi'nde fizik ve ekonomi öğrenimini tamamladı. 1995'te Stanford Üniversitesi'nde doktora öğrenimine başlayan ancak ikinci gün vazgeçen Musk bir bilişim firması kurmaya karar verdi ve böylece bugüne uzanan girişimcilik serüveni başladı.



1995'te kardeşi Kimbal ile internet sayfaları geliştiren bir firma kurarak iş hayatına atılan Musk, bu şirketi 1999'da 307 milyon dolara zamanın ünlü arama motorlarından Alta Vista'ya satarak 28 yaşında bir gecede milyoner oldu ve kendi payına düşen 22 milyon dolarla ilk iş bir uçak ve McLaren-Formula-1 yarış otomobili aldı. Yine aynı yıl, internet üzerinden ödeme hizmeti veren bir firma kuran Musk daha sonraları firmadaki yönetim tarzının aldığı eleştiriler yüzünden arka plana düştü, fakat firmanın 2002'de Ebay tarafından 1,5 milyar dolara satın alınmasıyla birlikte yine bir gecede dolar milyoneri oldu (bu firma Ebay tarafından daha sonra PayPal olarak adlandırılacaktı). Satıştan eline geçen 165 milyon dolarla bir çocukluk rüyasını gerçekleştirmek isteyen Musk, SpaceX adlı bir uzay yolculuğu firması kurdu ve bu sefer fikrine ortak olacak finansörler bulmakta güçlük çekti. Bu süreçte Stanford Üniversitesi'nde düzenlenen Mars'ın kolonileştirilmesi üzerine bir konferansta Martin Eberhard'la tanışan Musk, Eberhard'ın kendisine açtığı elektrikle çalışan çevre dostu otomobil fikrinden etkilenerek SpaceX projesine paralel olarak Tesla projesine de katılma kararı aldı. Sürekli çalışması ve ilginç fikirleri ve projeleriyle de tanınan Musk, Silisyum Vadisi'nde daha şimdiden geleceğin Steve Jobs'u olarak görülüyor.



Tesla'nın Önündeki Zorluklar

Tüm bu olumlu gelişmelere rağmen her yenilikçi projede olduğu gibi Tesla'nın da önünde belirli sürede aşılması gereken bazı engeller var. Bunların başında akü üretim maliyetinin hâlâ çok yüksek olması, akülerin kapasitesi dolayısıyla bir otomobilin tam dolu bir aküyle aldığı mesafenin nispeten kısa olması ve boş bir akünün şarj süresi geliyor. Akü dolum tesislerinin sayısının azlığı ise ikincil bir problem olarak görülüyor, zira aynı zamanda Tesla Supercharger olarak adlandırılan hızlı süratli akü dolum tesislerinin ABD'deki ve Avrupadaki sayısı Tesla ekipleri tarafından her geçen gün hızla artırılıyor. Zamanla bu tesislerin üzerinin güneş panelleriyle örtülerek hem dolumdaki otomobiller için bir gölge oluşturulması hem de tesislerin kendi elektrik enerjisini üretmesi planlanıyor.

Tesla projesinin başarılı olması için yakın bir gelecekte hem otomobil üretim kapasitesinin hem de satışların artması gerekiyor. Aynı zamanda elektrikli otomobillerin kalbi olan akülerin üretim maliyetinin düşmesi de gerekiyor, aksi halde projenin duraklaması hatta tamamen başarısızlığa uğraması bile söz konusu. Çünkü Tesla müthiş teknolojisine rağmen hâlâ bir defa bile kâra geçmiş değil. Doğal olarak tüm bu kritik faktörlerin herkesten daha fazla bilincinde olan Tesla, o yöndeki atılımlarını da planlamaya ve gerçekleştirmeye çok önceden başlamış. Bu atılımların en kritik aşamasını aynı zamanda dünyanın en büyük üretim tesislerinden biri olacak bir akü fabrikasının kurulması oluşturuyor: Tesla Mega Fabrika.

Martin Eberhard



Alman asıllı bir aileden gelen Martin Eberhard 1960'ta Berkeley'de (Kaliforniya, ABD) doğdu. Bilgisayar ve elektronik mühendisliği okuyan Eberhard, bilişim alanında girişimci olarak kazandığı başarı-

ların ardından 2003'te elektrikle çalışan otomobiller üretmeyi hedefleyen Tesla Motors'u kurdu. Eberhard, firmanın kuruluşundan sonra Sergey Brin ve Larry Page (Google), Jeff Skoll (eBay) ve Elon Musk (PayPal) gibi Silisyum Vadisi'nin bazı ünlü isimlerini finansör olarak kazanmayı başardı. 2007'de finansörlerden Elon Musk ile yaşadığı görüş ayrılıklarından sonra firmayı terk etti. 2010'dan itibaren Volkswagen şirketine çalışmaya başlayan Martin Eberhard otomobillere ve çevre dostu teknolojilere ilgisi olan başarılı bir mühendis olarak tanınıyor. Eberhard tarafından kurulan Tesla Motors aynı zamanda Silisyum Vadisi'nde kurulmuş ilk otomobil üreticisi.



Tesla Mega Fabrika

Tesla, bu mega fabrikayı Nevada çölünde (ABD) hayli büyük bir alanda Panasonic'le beraber kuruyor. Mega fabrikanın en geç 2020'den itibaren yılda 500.000 adet elektrikle çalışan otomobil için litium iyon pillerden oluşan akü üretmesi planlanıyor. Toplam 4-5 milyar dolara mal olacak ve yaklaşık 2-4 milyon m²'lik dev bir alana kurulacak fabrikada 6500 kişi çalışacak. Akülerde saklanacak enerji miktarının toplam 35 milyon kilovat saat civarında olacağı fabrikaya gereken elektrik enerjisinin güneş ve rüzgâr enerjisinden elde edilmesi planlanıyor. Fabrika 2020'de tam kapasite üretime geçince dünyadaki tüm litium iyon pilli akü üreticilerinin toplamından daha fazla akü üretecek. Bu sayede litium iyon pilli akü üretim maliyetlerinin, dolayısıyla da elektrikli otomobil fiyatlarının çok düşmesi ve böylece elektrikli otomobillerin dünya çapında yaygınlaşması bekleniyor.



Sonuç

Model S ile birlikte Tesla ulaşım dünyasında yeni bir çıkış açmak üzere. Eğer bu teknoloji 10 ya da 20 yıl önce geliştirilmiş olsaydı, Tesla'nın ya da genel olarak elektrikli otomobillerin rakipsiz olduğu bile iddia edilebilirdi. Fakat kesin olan bir husus varsa, bu da Tesla'nın yakın bir gelecekte itibaren daha az maliyetle daha güçlü akülerin geliştirilmesini ve üretimini başarmak zorunda olması. Esasında elektrikli otomobillerin tarihçesi en az benzin, dizel gibi fosil yakıtlarla çalışan otomobiller kadar eski, ama zamanla bu yarışı şu ya da bu nedenle fosil yakıtlarla çalışan araçlar kazanmış. Tesla teknolojisiyle beraber elektrikli otomobillerin yeniden atağa geçtiği bu günlerde gelecek için kesin bir yargıda bulunmak yine de zor. Bunun en önemli sebebi de bu defa aküler değil, örneğin Toyota tarafından üretimine başlanan hidrojenle çalışan otomobiller. Tabii ki zamanla her iki teknolojiye de alternatif başka teknolojiler çıkabilir. Her durumda, her teknolojinin olduğu gibi bu iki teknolojinin de mutlaka kendine göre artıları ve eksileri var. Bu yazımızda Tesla örneğinde elektrikli otomobil teknolojisini inceledik. Gelecek sayımızda hidrojenle çalışan araçlarla ilgili yazımızda buluşmak üzere.

Kaynaklar

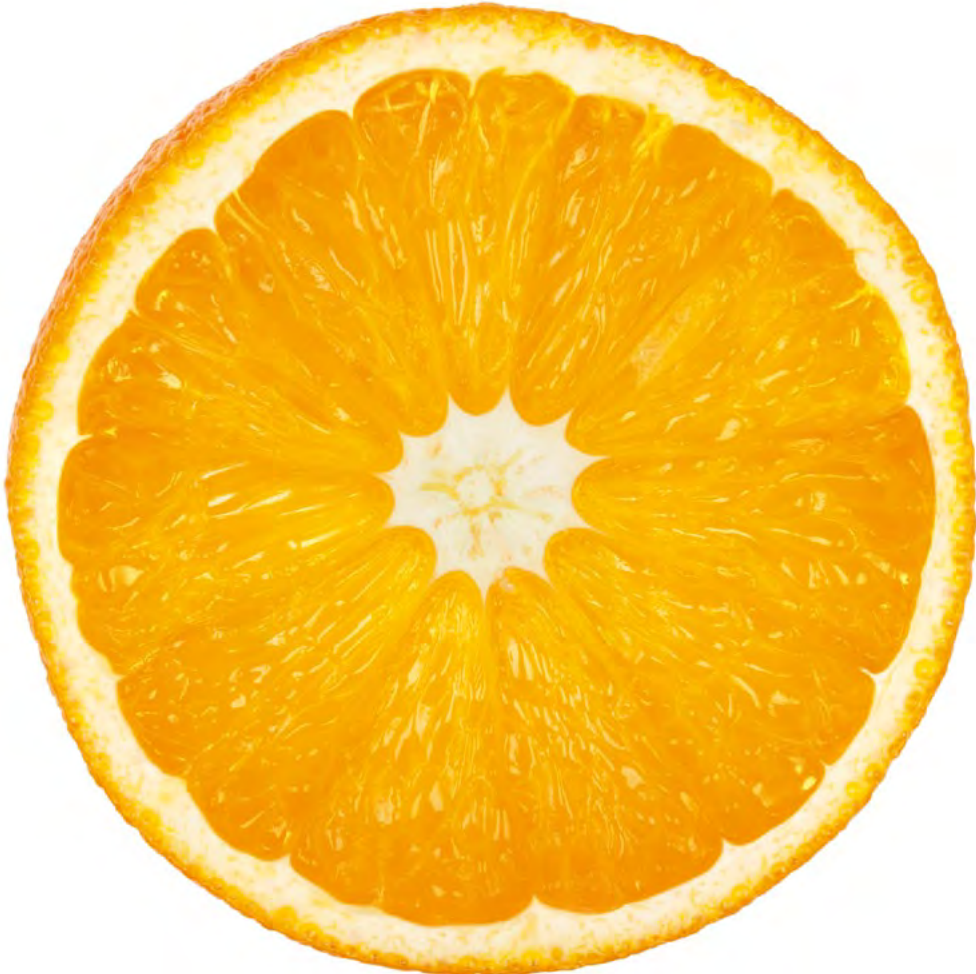
- Hohensee, M., "Mr. 100000 Volt", *Wirtschaftswoche*, s. 76-87, 24 Kasım 2014.
- Tesla Motors, <http://www.teslamotors.com/>, 17 Ocak 2015.

Elektrikle çalışan otomobiller günümüze kadar otomobil dünyasını sevmeyenler ve potansiyel müşterilerden kendilerini değiştirmesini bekleyenler tarafından tasarlandı. Bu büyük bir hataydı. Artık müşterilere tam istediği otomobili sunmanın zamanı geldi (Martin Eberhard, 2007).

Portakal Yemeyelim, Portakal Giyelim!

Portakal dendiğinde aklınıza ilk gelen şey nedir? Kış, soğuk, turuncu, belki de vitamin. Kışın en çok tüketilen meyvelerden biri olan portakal içerdiği A, C ve E vitaminleri ile bizi hastalıklardan koruyan bir kalkan gibidir. Sadece portakal değil tüm turuncuğiller içerdikleri vitaminler sayesinde insan sağlığına hayli faydalıdır.

Fakat şunu unutmamalıyız ki turuncuğiller sadece meyvelerini kullandığımız bitkiler değil. Meyvelerinden gıda olarak faydalanmamızın yanı sıra kabuklarından, yapraklarından ya da çiçeklerinden koku vermekte kullanılan uçucu yağlar elde edebilir ve bu yağları parfümlerde, kozmetik ürünlerinde ve kokulu tekstil ürünlerinde kullanabiliriz.



Turunçgillerin tekstil ürünlerinde kullanımına bugün bir yenisi daha ekleniyor; çok farklı bir kimlikle bu kez “tekstil lifleri” olarak karşımıza çıkıyorlar. Soframızda sıklıkla görmeye alışkın olduğumuz bir meyveden kumaş üretiliyor olması, hatta o kumaştan yapılmış giysileri giyebilecek olmak her ne kadar biraz garip olsa da, artık hiç de düşük bir ihtimal değil.

İtalya’da her yıl yaklaşık 700 bin ton turunç iklim ve çevre koşulları nedeniyle çöpe gidiyor. Portakal liflerinin macerası da 2011 yılına, Milano Üniversitesi’nde okuyan üç öğrencinin bu soruna bir çözüm bulmak amacıyla yaptığı araştırmalara dayanıyor. Atık turunçgillerin geri dönüşümüne dolayısıyla da ekonomiye katkı sağlamak için çalışmalar yapan öğrenciler, 2013 yılında amaçlarına ulaşıyor ve başta portakal olmak üzere atık turunçgillerden tekstil lifi elde etmeyi başarıyorlar. Aynı yıl “portakal lifi” adını verdikleri bu yeni ürünün patentini de alarak, çeşitli yarışmalardan kazandıkları para ödülleri ile araştırmalarına devam etmeye çalışıyorlar. Sonunda hayal ettikleri oluyor ve projelerinin destek alması sonucunda fikirleri endüstriyel ortamda üretim imkânı buluyor. 2014 yılının Eylül ayında düzenlenen Milano Moda Haftası’nda bu liflerden üretilmiş ürünleri sunma fırsatı elde ediyorlar. Tekstilde ekolojik uygulamaların büyük önem kazandığı şu günlerde, hayli ilham verici olan bu hikâye umuyoruz ki ülkemizdeki azimli öğrencilere ve araştırmacılara da ilham kaynağı olur.

Portakal lifleri nasıl üretilir?

Bu liflerin üretimi turunçgillerin yapısındaki vitaminlerin ve selülozun ayrıştırılarak çeşitli kimyasallar yardımı ile lif formuna getirilmesi esasına dayanıyor. A, C ve E vitaminlerinin mikro kapsüller içerisine yerleştirilerek lifler üzerine sabitlenmesi sonucu hem giyen kişinin cildini besleyen, nemlendiren ve yağlanmasını engelleyen hem de şık bir görünüme ve konfora sahip giysiler elde edilmiş oluyor.

Neden portakal lifleri?

2010 yılı rakamlarına göre dünyada yılda 69,4 milyon ton portakal, 21,3 milyon ton mandalina, 6,9 milyon ton greyluft ve 14,2 milyon ton limon olmak üzere toplam 112 milyon tona yakın turunçgil üretiliyor. Türkiye için ise bu rakamlar şöyle: Yılda 1,7 milyon ton portakal, 859 bin ton mandalina, 214 bin ton greyluft ve 787 bin ton limon. Portakal liflerinin üretimi yaygınlaşırsa 16 milyon ton civarında olduğu düşünülen atık turunçgillerin geri dönüşümü sağlanmış olacak. Meyve suyu endüstrisinde kullanılan turunçgillerin artıkları da eklendiğinde atık turunçgiller günümüz tekstil endüstrisinin ihtiyacı olan ekolojik, sürdürülebilir, yenilenebilir, geri dönüştürülebilir alternatif bir hammadde kaynağı olabilir. Kim bilir, belki de bugün portakalın giyilebilir olmasına şaşırın bizler, yarın bitki atıklarından üretilen lifleri, bugün en yaygın kullanılan pamuk ve polyester liflerinden çok daha fazla kullanacağız.



Kaynaklar

- Nelson, Gordon. “Application of Microencapsulation in Textiles” *International Journal of Pharmaceutics* 242, no. 1 (2002): 55-62.
- Seçer, Arzu. *Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı Doğrudan Faaliyet Destek Programı Narenciye Sektör Raporu Projesi Tr63-11-Dfd-127*. Hatay, 2012.
- <http://www.the-newshub.com/stories/italian-startup-makes-clothes-from-oranges>
- <http://www.orangefiber.it/#/it/Team>
- <http://stemplusd.com/blog/fashion-design/orange-fiber-new-textile-citrus-waste/>
- <http://cordis.europa.eu/docs/results/262362/final1-e-fw-final-report-annex-figures.pdf>
- <http://www.ecouterre.com/orange-fiber-a-high-fashion-textile-derived-from-citrus-waste/>



Koruma ve Onarım: Kültür Varlıklarını Yaşatan Süreç

Bir müzenin kapısından içeri giriyorsunuz. Az sonra neler keşfedeceğinizi bilmiyor olmanın verdiği merak duygusu içinizi kaplıyor. İlerledikçe müzenin kendine özgü kokusu içinize doluyor ve başınızı hafifçe döndürüyor. Yıllar öncesinden kalma binlerce eser birazdan karşınıza çıkacak. Hepsinin size anlatacağı pek çok şey var. Peki nasıl oluyor da binlerce yıla direnip sahip oldukları bilgileri bugüne ulaştırabiliyorlar?

İstanbul Büyük Saray Mozaikleri Müzesi'nde, 5. Yüzyıldan kalma bir mozaik. Elinde tavuğu ve sırtındaki sepette taşıdığı yumurtalarıyla bir çiftçi betimlenmiş.



Bir çoğumuzun elinden çıkarmaya kıyamadığı eşyalar vardır. Kimimiz için bu, anneannemizden kalma bir kahve fincanıyken kimimiz için babamızın gençken kullandığı bir kravat iğnesi ya da çocukken oynadığı oyuncaklar olabilir. Hepimiz bizim için değerli olan bu eşyaları özenle saklar, hiç bozulmadan kalmalarını, yok olmamalarını isteriz. Bunun nedeni sahip oldukları manevi değer ve bize hatırlattıkları anılardır. Onlar var oldukça sahip oldukları anlamları da yaşatırlar. Tıpkı kültür varlıklarının geçmişte yaşamış insanlara dair bilgileri günümüze kadar yaşatması gibi. Bu yüzden özel bir eşya bir insan için ne kadar önemliyse bir kültür varlığı da tüm insanlık için en az o kadar önemli. Onların da yıllar boyunca bozulmadan kalması, taşıdıkları bilgilerin nesillere aktarılmasını sağlıyor. Kültür varlıklarının yıllar boyu var olması ise koruma ve onarım çalışmalarını sayesinde gerçekleştiriliyor.

Bir eserin zaman içinde fiziksel, kimyasal, biyolojik olaylar gibi nedenlerle bozulması sonucunda sahip olduğu özellikleri kaybetmesini engellemek için alınan tedbirler, önleyici koruma çalışmaları kapsamında yer alır. Önleyici korumada eserlerin çürümmesine ya da bozulmasına neden olan nem ve ışık gibi çevresel koşullar kontrol altına alınır. Bu tür koruma çalışmaları eserin varlığını sürdürmek amacıyla yapıldığından sürekli ve eserin yaşamı boyunca devam eder.

Bazı durumlarda eser çok zarar görmüş ya da eserdeki bozulmayı engellemek için alınacak herhangi bir önlem kalmamış olabilir. Bu durumlarda o eserin yıpranmış yerlerini onarmak, fiziksel yapısını korumak gerekebilir. Bunun için yapılan çalışmalar ise restorasyon olarak bilinen onarım çalışmaları kapsamında gerçekleştirilir. Onarım çalışmaları, eserin özgünlüğüne zarar vermeden gelecek kuşaklara aktarılabilmesi amacıyla yapılan zorunlu müdahalelerdir. Yanlış onarım uygulamaları, eserin çok daha fazla zarar görmesine hatta bazı durumlarda eserin tamamen kaybedilmesine yol açabilir. Bu yüzden hem koruma hem de onarım çalışmalarında mutlaka bir uzmanın görev alması gerekir. Bir koruma ve onarım uzmanının amacı eserin yeni gibi görünmesini sağlamak değil onu mümkün olduğunca özgün haline getirmektir.

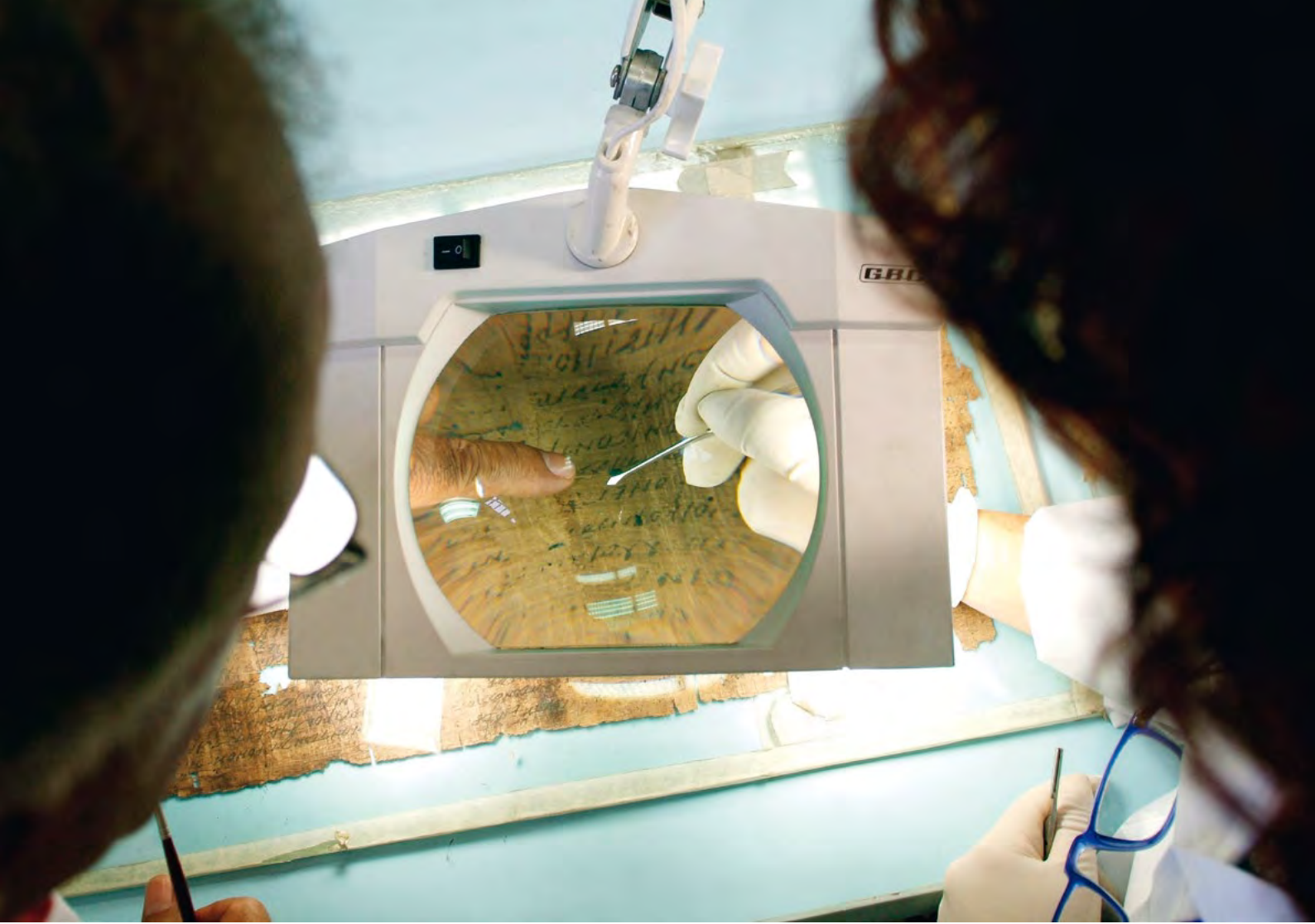
Peki eserlerde gerçekleşen çürümeler ve bozulmalar nelerden kaynaklanıyor? Aslında çevremizde gördüğümüz her şey zaman içinde yıpranır. Ahşabın çürümesi, demirin paslanması ya da taşların aşınması gibi. Yıpranmanın hava koşulları, ısı, ışık, nem, insanlar, bazı mikroorganizmalar ve böcekler gibi pek çok nedeni olabilir. Örneğin Güneş'in yaydığı morö-



tesi ışınlar kumaşların solmasına ve yapılarının bozulmasına, eserler üzerindeki renklerin değişmesine, kâğıdın sararıp koyulaşmasına yol açabilir. Bir eserin müzede en ideal aydınlatma koşulları altında birkaç hafta sergilenmesi bile o eserin birkaç gün güneş ışığına maruz kalmasıyla aynı etkileri oluşturur. Bu yüzden de bir kez ortaya çıkarıldıktan sonra depolama ve sergileme aşamasında eserlerin göreceği zararı en aza indirmek için pek çok işlem uygulanır.

Geçmişten günümüze kalan eserler çok değişik malzemelerden oluşur. Deri, kâğıt, ahşap, ipek gibi organik kökenli malzemelerin yanı sıra seramik, cam, taş, metal gibi inorganik malzemelerden oluşan eserler de vardır. Ortam koşulları hepsinde farklı yıpranmalara neden olur. Örneğin denizin altında gömülü kalan deri ve ahşap gibi bazı organik malzemeler daha az zarar görürken, boynuz ve keten benzeri malzemeler deniz mikroorganizmaları nedeniyle bozulur. Bir eserin kimyasal içeriğinin, fiziksel özelliklerinin, ne tür malzemelerden ve nasıl yapıldığının belirlenmesi eser hakkında bilgi edinmenin ötesinde ona en uygun koruma yönteminin belirlenmesi açısından da hayli önemlidir. Bu nedenle bir koruma ve onarım uzmanının farklı türdeki malzemelerin yapısı, hangi koşullarda nasıl kimyasal tepkimeler geçirdikleri hakkında bilgi sahibi olması gerekir.

Toprağın altında uzun süre gömülü kalan demir, bakır ve bakır alaşımları gibi bazı metaller oksijenle tepkimeye girip bileşik oluşturabilir. Bu olaya oksitlenme adı verilir. Böyle durumlarda metal yüzeyinde bir korozyon tabakası oluşur. Bu tabaka bazı durumlarda daha derinlere ilerleyerek metalin iç yapısını bozabilir.



Uzmanlar büyüteçle bir Mısır papirüsü üzerindeki yazıyı inceliyor.

Bakır alaşımı nesnelere genellikle açık yeşil renkte ve küçük oyuklar oluşurken, demirden yapılmış nesnelerin üzerinde kırmızımsı turuncu renkte pas oluşur. Pas, demirden yapılmış bir nesneyi zamanla yok edebilir. Özellikle asit ya da sodyum klorür gibi tuzların yoğun olduğu ortamlarda metaller daha fazla bozulur. Bu gibi durumlarda metaller, üzerlerindeki korozyon tabakasının temizlenmesi için bazı kimyasal işlemlere maruz bırakılır. Bunun için uygulanan yöntemlerden biri elektroliz yöntemidir. Bu yöntemde metal eser, elektriği ileten bir çözelti içine konur. Ardından bu çözeltiden elektrik akımı geçirilerek korozyon tabakasının çözünmesi sağlanır. Bazı durumlarda ise metal eserlerin yapımı sırasında kullanılan aletin izleri ya da eserin süslemeleri gibi üretim ve kullanım özellikleri ile ilgili önemli bilgiler bu korozyon tabakası üzerinde yer alabilir. Böyle durumlarda koruma ve onarım uzmanları korozyon tabakasını tamamen kaldırarak eseri tertemiz hale getirmek yerine var olan korozyonun ilerlemesine engel olmaya çalışır.

El yazması eserlerin bozulmasına ise pek çok etken neden olur. Isı, ışık ve nem fiziksel etkenlerden bazılarıdır. Ortam sıcaklığının yüksek olması, kâğıdın yaşlanma sürecini hızlandırır. Çünkü kâğıt yüksek sıcaklıklarda içindeki suyu kaybederek kurur. Bu kurumamanın yol açtığı gerilme özellikle zayıf yapılı kâğıtların yırtılmasına ya da çatlamasına yol açar. Ayrıca yüksek sıcaklık ve nem, böceklerin ve başka zararlıların üremesine ve küf oluşmasına uygun ortam sağlar. Bu nedenle el yazması eserler, buldukları bölgenin iklim özellikleri ve yıllık sıcaklık ortalamaları göz önünde bulundurularak depolanır. Sergilenmeleri sırasında ise ortamın sıcaklık değerleri mümkün olduğunca sabit tutulur.





Laboratuvarda ahşap bir heykelin onarımı yapılıyor.

Doğa olayları çoğu zaman kültür varlıklarının yıpranmasına ya da yok olmasına neden olsa da kimi zaman da pek çok şeyin doğal bir şekilde korunmasını sağlayabilir. Bu duruma en iyi örnek MS 79'da İtalya'daki Vezüv Yanardağı'nın patlamasından sonra yakındaki Pompei kentinde yer alan evlerin, sokakların ve dükkânların büyük oranda korunarak günümüze ulaşmasıdır.

Burada gördüğünüz, o tarihte fırında pişirilmiş bir somun. Patlama sırasında açığa çıkan kül bulutu her şeyin üzerine kaplamış. Havayla teması kesilen ekmek de küllerin altında, kuru bir ortamda korunarak günümüze kadar ulaşmış.



Hava kirliliği ve toz ise el yazması eserlere zarar veren kimyasal etkenlerdendir. Havadaki tozda bakteri sporlarının, böcek yumurtalarının ve mikroorganizmaların kullanabileceği besin maddeleri bulunur. Böylelikle eserin yüzeyinde meydana gelen toz tabakası, mikroorganizmaların yerleşip üremesi için uygun bir ortam oluşturur. Bunun yanı sıra el yazması bir esere renk vermek ya da eseri süslemek için kullanılan boyalar zamanla havadaki oksijen veya kükürt dioksit ile tepkimeye girerek asit oluşmasına neden olabilir. Bu da sayfaların renginin koyulaşmasına ve sayfaların kırılmasına yol açar.

El yazması eserlerde gerektiğinde sayfa üzerindeki bir lekenin giderilmesi, kitabın dikişlerinin, sayfa kenarlarının aslına uygun şekilde yenilenmesi ya da kurt yeniklerinin doldurulması gibi onarım işleri gerçekleştirilebilir. Tabii bu aşamaya geçilmeden önce eserin yaşı, yapısı, hangi malzemelerle üretildiği, üzerinde ne tür bozulmalar gerçekleştiği gibi şeyler tespit edilmeli, bu bozulmalardan hangilerinin onarılacağı belirlenmelidir.



Fransa'daki Lascaux Mağarası'nda bulunan bir duvar resmi (üstte)



Ahşap eserler kuru ortamlarda, farklı malzemelerden yapılan başka pek çok esere göre daha uzun süre dayanabilir. Ancak yine de böcekler, sıcaklık, ışık gibi etkenler ahşabın bozulup çürümesine yol açabilir. Bu durumlarda ahşabın yapısı, sertliği gibi özellikler göz önünde bulundurularak en uygun koruma yöntemi belirlenir.

Özellikle su altında uzun süre kalan ahşap nesneler için en büyük tehdit, içlerinde biriken tuzdur. Zamanla tuzlanan ahşap nesneler yapılarındaki bazı kimyasalları kaybederek sünger görünümü alabilir. Bu nesneler önce su havuzlarına alınarak yıkanır ve çözünebilir tuzlar çıkarılır, ardından bazı kimyasallar kullanılarak çözünmeyen tuzlardan arındırılırlar. Ahşap nesnelerin korunması için genellikle emdikleri suyun yerine bir çeşit balmumu olan PEG (polietilen glikol) eklenir. Daha sonra eserler dondurulup kurutularak nemli bir ortamda saklanır.

Taş ve seramik eserler toprak altından bir miktar aşınmış ve bozulmuş halde çıkarılır. Gözeneklerin de biriken kil ve suda çözünen tuzlar, müzede sergilenirken hatta depolandıkları alanlarda bile eserlere zarar vermeye devam eder. Bu durumda tuzlar, esere zarar vermeden çıkarılmaya çalışılır.

Eserin içinde bulunduğu ortamın şartları da koruma şeklini doğrudan etkiler. Örneğin bir eseri açık hava şartlarında korumak, açık havada bir örtü altında korumak, müze sergi salonunda veya depoda korumak için gerekli işlemler farklı olabilir. Ayrıca korunacak bir taşın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bozulmuşluk derecesi de koruma malzemesinin niteliğinin ve o malzemeden ne kadar kullanılacağına belirlenmesinde rol oynar.

Eserin çevre şartlarının kontrol altına alındığı durumlarda esere doğrudan müdahale etmeye gerek kalmayabilir. Bunun en iyi örneklerinden biri Fransa'daki Lascaux Mağarası'nda yaşanmış. Mağaranın duvarlarındaki tarih öncesi devirlere ait resimler mağara ziyarete açıldıktan sonra içeriye giren havanın ve ışığın etkisiyle hızla bozulmaya başlamış. Bunun üzerine mağara ziyaretçilere kapatılmış ve duvar resimleri doğrudan hiç bir müdahale görmeden, mağaranın içindeki iklim şartlarının kontrol altında tutulmasıyla korunmaya başlanmıştır.

Günümüze kalan eserleri inceleyerek elde ettiğimiz bilgiler, ait oldukları eserlerle anlam kazanır. Bu anlamı hep var edebilmek ve yeni nesillere aktarmak ise ancak koruma ve onarım çalışmalarıyla mümkün olur. Bu sayede ömrü uzatılan her bir eser var oldukça bilgi de insanlara ulaşmaya ve tarihi var etmeye devam eder.

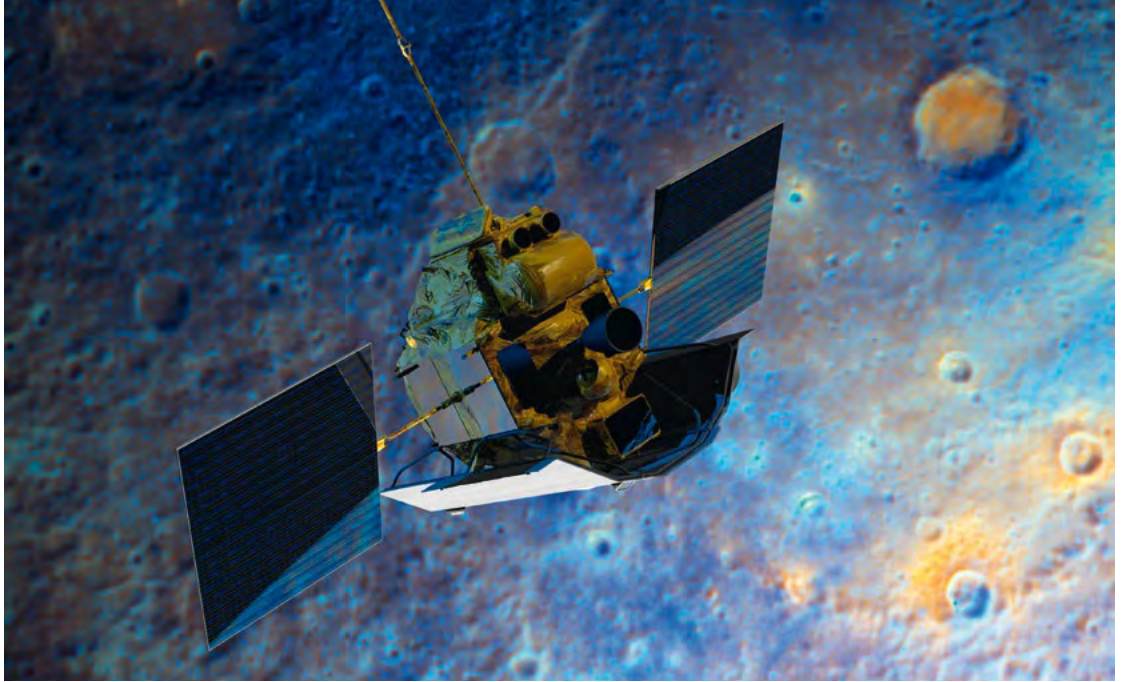
Ahşabın yapısına zarar veren etkenlerden biri de asitlenmedir. Deniz tabanında gerçekleşen biyolojik tepkimeler sonucunda ortaya çıkan sülfür bileşikleri suyun altındaki ahşabın bünyesine girer. Bu sülfür bileşikleri ortamdaki oksijen ve nemin etkisiyle zamanla aside dönüşür. Özellikle yapısında demir bulunan ahşap eserlerde korozyona uğramış demir, aside dönüşme sürecini hızlandırır. Bu asit zamanla ahşabın yapısındaki selülozu yiyerek ahşabın çürütmesine neden olur. Bunu engellemek için ortamdaki demir iyonları uzaklaştırılmaya çalışılır ya da bazı kimyasallar kullanılarak demir iyonları etkisiz hale getirilir.

Kaynaklar

- McIntosh, J., *Arkeoloji*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, s. 8-34, 2006.
- Ak İkinci, Ö., "Marmaray Projesi'nin İstanbul Tarihine Armağanı", *Bilim ve Teknik*, s. 36-39, Kasım 2013.
- Gazi, S., "Yazma Eserlerin Bakım ve Tamiri", Fırat Havzası Yazma Eserler Sempozyumu'86 Bildiriler, s. 109-113, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 1987.
- İlden, S., "Tahrip Olmuş El Yazmalarının Onarım ve Tedavi Teknikleri", *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, s.65-87, 2009.
- Saltık, E., "Taş ve Seramik Objelerin Özelliklerinin ve Bozulmalarının Koruma Amacıyla İncelenmesi", Ulusal Taşınabilir Kültür Varlıkları Konservasyonu ve Restorasyonu Kolokiyumu Kitapçığı, s. 107-117, 1999. <http://kitaplar.ankara.edu.tr/dosyalar/pdf/080.pdf>
- Saltık, E., "Taş Koruma Malzemeleri : İşlevleri ve Sorunları", Ulusal Taşınabilir Kültür Varlıkları Konservasyonu ve Restorasyonu Kolokiyumu kitapçığı, s. 119-123, 1999. <http://kitaplar.ankara.edu.tr/dosyalar/pdf/080.pdf>
- Wharton, G., Kökten Ersoy H., "Arkeolojik Kazılarda Metal Buluntuların Konservasyonu", Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması için Pratik Rehberler, Sayı 11, 2002. <http://www.maryrose.org/archaeology-and-conservation/mary-rose-conservation/>
- <http://www.vam.ac.uk/content/articles/t/museum-conservation/>
- <http://www.anadolumediyetlerimuzesi.gov.tr/TR,77771/laboratuar.html>

Merkür Aracından Son Görev

Geçtiğimiz aylarda bilim haberlerinde ön sıraları *Rosetta* uydusu ile yüzey aracı *Philae* almıştı. *Philae* sondası 67P/Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldıza inerken başka bir uzay aracından gelen haber pek ilgi çekmedi. 2004'ten bu yana Merkür çevresinde dolanan *Messenger* aracının yine görev gereği gezegene düşürüleceği bilgisi geldi.



Merkür Güneş Sistemimizin en küçük gezegenidir. Yıldızımıza en yakın gezegen olan Merkür, gökyüzünde Güneş'in hemen ardından batar. Bu nedenle gözlemlenmesi zordur. Bu özelliği yüzünden gökyüzü fotoğrafları bile bu gezegene çok az ilgi gösterir. Görüntülediği fotoğraflarda bile küçük bir nokta şeklinde görülür.

Merkür'ün ilginç özellikleri vardır. Mesela Merkür'de yaşasaydık bir günümüz bir Dünya yılından daha uzun olurdu. Gezegenin gündüz kısmı 450 santigrat derece iken, gece kısmı -170 santigrat derecedir. Bu yüksek sıcaklık farkının nedeni ise yüzeyi battaniye gibi örtmesi gereken atmosferinin çok ince olmasıdır. Merkür'ün kütle çekimi Dünya'nunkinin yarısından da az olduğundan ancak oksijen ve sodyum moleküllerinden oluşan bir 'havası' vardır.

Merkür 4800 kilometre çapında, yüzeyi bol kraterli, karasal bir gezegendir. Öyle ki Merkür görüntülerine bakan birisi onu Ay sanabilir. Atmosferinin çok ince olması yüzeyinin Ay yüzeyi gibi görünmesine neden olur. Güneş'in çevresinde çembere yakın eliptik bir yörüngede dolandır. Yörüngesi nedeniyle Güneşe yaklaştıkça yüzeyinde oluşması gereken iç gerilimler yörünge hızındaki artış ile dengelenir.

Merkür'ü gözlemesi ve yüzeyinin ayrıntılı haritasını elde etmesi için *Messenger* adlı bir araç 2004'te fırlatıldı. 2006 ve 2007 yıllarında Venüs'ün yakınından geçen araç Merkür'e ilk yakın uçuşunu 14 Ocak 2008'de yaptı. 18 Mart 2011'e kadar Merkür çevresinde dolanan araç bu tarihte yörüngeye oturdu. Araç o günden beri Dünya'ya Merkür'ü anlatan birçok bilgi iletti.

Porto Riko'daki Arecibo Radyo Teleskopu, 1991 yılında Merkür kutuplarında parlak noktalar olduğunu belirlemiş ve gezegende buz olması beklenmediğinden, parlaklığın nedeni anlaşılammıştı. Bu noktaların çoğu 1970'lerde *Mariner 10* uzay aracı tarafından tespit edilen büyük kraterlerdi. *Messenger* bu gizemi çözdü: Merkür'de buz vardı.

Messenger'ın belki de en önemli keşfi Güneşe çok yakın olan bu sıcak gezegende buza rastlamasıydı. Buz kutuplardaki krater diplerinde bulunuyor. Üstelik az miktarda da değil: İstanbul'u 60 metre kalınlığında bir tabaka halinde kaplayacak kadar. Merkür'ün ekvatoru ile yörünge düzlemi arasındaki açının 0 derece olması nedeniyle bu bölgeye güneş ışığı hiç ulaşmıyor. Dünya için bu açı yaklaşık 23,5 derece.

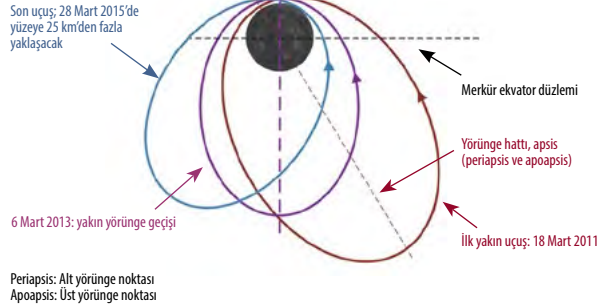
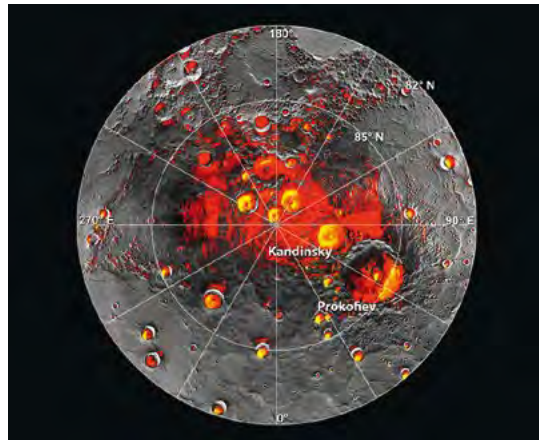
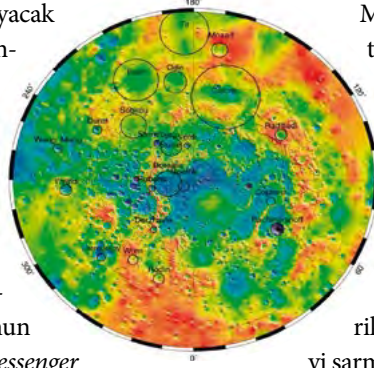
Önceki yer gözlemlerinde Merkür'ün kutuplarında ne olduğu anlaşılammayan parlamalar tespit edilmişti. Bazı gökbilimciler bunun buz olabileceğini düşünüyordu. *Messenger* kutup bölgesindeki parlamaların nedeninin buz olduğunu doğruladı. Bunun için *Messenger*'ın üzerindeki nötron sayacı kullanıldı. Buna ek olarak araçtaki Lazer Altimetre (MLA) ile buz olduğu söylenen alanlar tarandı. Sonuç, krater diplerinin hidrojen zengin malzemeyle kaplı olduğunu gösterdi. Hidrojen miktarı suyun içerdiği hidrojen oranıyla aynıydı.

Merkür'e bu buz asteroid ve kuyruklu yıldızlar getirmiş olmalı. Merkür ile ilgili bir başka önemli bilgiyse yüzeyindeki kimyasal madde dağılımının değişkenlik göstermesi yani heterojen olmasıydı. Yüzeydeki demir molekülleri sodyum ve sülfüre göre daha azdı. Bu da gezegenin yoğunluğunun neden yüksek olduğunu açıklayan kuramlarla çelişiyordu. Madde dağılımının farklılık göstermesi milyonlarca yıl önceki lav akıntıları, gezegeni etkileyen güneş rüzgârları, elektromanyetik etkileşim gibi çok çeşitli nedenlere dayandırılabilir.

Merkür'ün çapının yüzde 85'ini oluşturan çekirdeğinin, tamamen soğumuş yoğun katı olduğu düşünülüyordu. *Messenger* bunun da yanlış olduğunu, çekirdeğin bir kısmının sıvı olduğunu belirledi. Merkezdeki katı ve onu saran sıvı katman olmak üzere iki kısımdan oluşan çekirdek büyük miktarda demir içeriklidir. Çekirdek manto ve sert yüzeyi sarmaktadır. Merkür'de Ay'a ya da Mars'a göre daha az sayıda yükselti bulunur. Gezegenin kuzey kutbuna yakın bölge hayli geniş ovalarla kaplıdır.

2004 yılında fırlatılan *Messenger* şimdiye kadar 13 milyar kilometreden fazla yol kat etti. 250 binden fazla görüntüyle birlikte toplamda 10 terabyte'lık veriyi Dünya'ya iletti. Merkür'e yakın altı uçuş gerçekleştirdi. Uzay aracı yörünge düzeltmesi sağlayan yakıtının bitmesi nedeniyle Mart ayı içinde yüzeye çarptırılacak. *Messenger* uzay aracının 10 yılı aşan macerası böylece sonuçlandırılacak. Ancak, bilim insanları onun ilettiği sonuçları tartışmaya devam edecek gibi görünüyor.

Messenger yardımıyla oluşturulan Merkür yüzeyinin topografik haritası. Siyah yuvarlaklar gezegenin gördüğü en şiddetli çarpma izlerini gösteriyor. (solda)



Periapsis: Alt yörünge noktası
Apoapsis: Üst yörünge noktası

Kaynaklar

- http://messenger.jhuapl.edu/the_mission/index.html
- http://messenger.jhuapl.edu/the_mission/extended.html
- <http://www.nasa.gov/content/nasa-s-messenger-spacecraft-10-years-in-space/>
- http://www.nasa.gov/mission_pages/messenger/media/PressConf20121129.html

Merkür'ün kuzey kutbundaki su buzunun dağılım haritası. Sarı renk yer-merkezli teleskopların bulunduğu, kırmızı renk *Messenger*'ın bulunduğu buzlu yerleri gösteriyor.

Boeing 787



Boeing 787, ABD'li uçak tasarımcısı ve üreticisi Boeing firması tarafından son yıllarda geliştirilen en başarılı yeni nesil uçaklardan biri. Fiyatı yüksek olsa da, büyük bir bölümünde hafif ama bir o kadar dayanıklı karbon fiber ağırlıklı malzemeler kullanıldığı için rakip modellere göre çok daha az yakıt harcaması ve bakım masraflarının düşük olması en önemli özellikleri arasında.



All Nippon Havayolları (ANA) tarafından bildirildiğine göre ABD'nin Seattle kentinden Japonya'nın başkenti Tokyo'ya uçan bir Boeing 787-8'in bu uçuş için tükettiği kerosen miktarı sadece 63.500 kg iken yine aynı hattaki bir uçuşu gerçekleştiren bir Boeing 777-300ER'nin harcadığı kerosen miktarı 100.000 kg, bir B-747-400'ün ise toplam 136.000 kilogram.

Tasarımdan İlk Uçuşa

Boeing 787, aslen B-767'nin gelişmiş bir modeli. Boeing firmasının B-777'lerden sonra ortaya çıkardığı en yaratıcı örneklerden biri. 2003'te tasarımı ve üretimi için düğmeye basılan B-787'ler ilk deneme uçuşlarını 15 Aralık 2009'da gerçekleştirdi ve 26 Ekim 2011'de All Nippon Airways tarafından hizmete alındı. B-787'nin tasarımı ve üretimi için toplam 32 milyar dolar harlandı. Boeing 787'lerin B-787-8, B-787-9 ve B-787-10 olmak üzere üç alt modeli var. Modellere göre uçakların fiyatı 218 milyon dolar ile 297 milyon dolar arasında değişiyor. Kasım 2014 itibarıyla toplam 1055 adet sipariş edilen B-787'lerden günümüze kadar toplam 210 tanesi müşterilere teslim edildi. >



B-787

İlk uçuş: 15 Aralık 2009

Hizmete giriş: 26 Ekim 2011 (All Nippon Airways)

AR-GE Bütçesi: 32 milyar dolar

Toplam sipariş (Kasım 2014): 1055 adet

Teslim edilen: 210 adet

Fiyatı: 218-297 milyon dolar

Rakip model: Airbus A350

Uzunluk: 56,7-68,3 m

Kanat açıklığı: 60,1 m

Gövde genişliği: 5,74 m

Yükseklik: 16,9-17,07 m

Maksimum uçuş ağırlığı: 227-252 ton

Yolcu kapasitesi: 242-420 yolcu

Maksimum seyir sürati: 945 km/s

Uçuş tavanı: 13.100 m

Uçuş menzili: 13.000-15.750 km

Motorlar: 2 x General Electric GENx

2 x Rolls Royce Trent 1000



Sessiz, Aerodinamik ve Ekonomik

B-787'lerin en önemli özelliklerinden biri de işletim ve bakım masraflarının rakip modellerinkine göre çok daha düşük olması. Buna ek olarak özellikle gövde üretiminin büyük bölümünde karbon fiber ağırlıklı malzemeler kullanıldığı için dayanıklı ve hafif olmaları (B-787'ler bu şekilde üretilen dünyanın ilk geniş gövdeli uçaklarıdır); özel olarak geliştirilmiş, hayli az yakıt harcayan, sessiz çalışan motorları (General Electric GENx, Rolls Royce Trent 1000) ve müthiş aerodinamik tasarımlarıyla rakip modellerden yaklaşık % 20 oranında daha az yakıt tüketmeleri bu modeli sipariş eden havayollarına büyük bir ekonomik üstünlük getiriyor; hatta havayollarının uzun vadede uçağın yüksek satış fiyatını telafi etmesini bile sağlıyor.

Üretimden İlk Uçuşa

Boeing, Airbus'tan farklı olarak uçak parçalarını sadece kendi bünyesindeki yan kuruluşlara değil Mitsubishi (Japonya), Alenia Aeronautica (İtalya) ve TAI (Türkiye) gibi birbirinden bağımsız firmalara ürettiriyor ve daha sonra aynı Airbus gibi bunları ana üretim tesislerinde birleştirerek uçağı inşa ediyor. Uçak parçalarının bir üretim tesisinden diğerine ve ana üretim tesislerine taşınmasında ise aynı Airbus örneğinde olduğu gibi özel olarak geliştirilmiş B-747 LCF tipi bir kargo uçağı kullanılıyor. Üretimi tamamlanan her uçak bu aşamadan sonra haftalarca hatta aylarca süren deneme uçuşlarına başlıyor ve denemelerin (yoğun kar yağışında ve çapraz rüzgârda kalkış ve iniş, uçağın yıldırım çarpmasına tepkisi, maksimum ağırlıkla kalkış sırasında son anda ani bir frenle kalkışın iptali ve tekerleklerin yanıp yanmadığının kontrolü gibi) başarıyla tamamlanmasından sonra siparişi veren havayoluna teslim ediliyor. B-787'lerin ABD'nin Washington (Everett) ve Güney Carolina (Nord Charleston) eyaletlerinde iki ana üretim tesisi var.





Kaynaklar

- Boeing Corporation, "Orders and Delivers", <http://active.boeing.com/commercial/orders/>, 10 Aralık 2014.
- "Zahl des Monats - 63500", *Flug Revue-Das Luft- und Raumfahrt-Magazin*, s. 3, Şubat 2014.

Işıklı Tedavi: Fototerapi

Günümüzde fotobiyomodülasyon, fotobiyostimülasyon, düşük seviyeli lazerle tedavi veya düşük seviyeli ışıkla tedavi gibi isimlerle de adlandırılan "fototerapi" yani "ışıkla tedavi" kırk yılı aşkın süredir yumuşak dokuların tedavisinde ve yara iyileşmesini hızlandırmada kullanılıyor. Araştırmacılar yaptıkları yoğun çalışmalarla ışığın, hücresel işlevleri nasıl etkilediğini anlamaya çalışıyor.



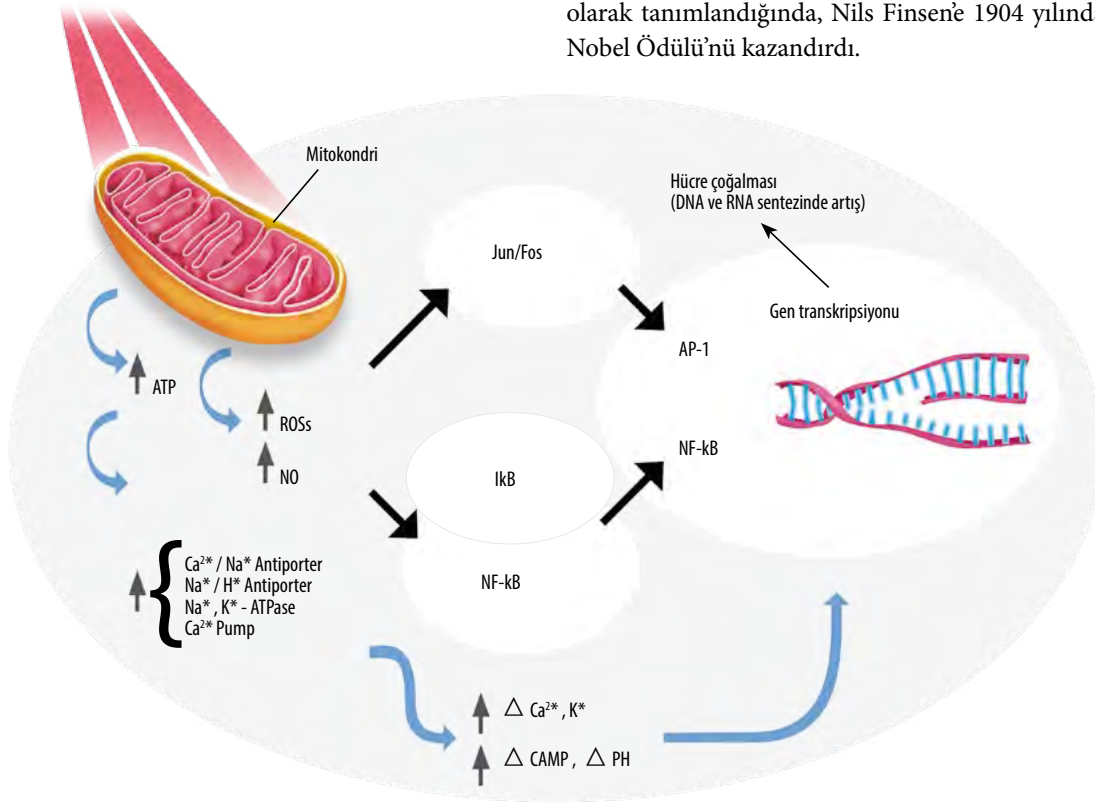
Fototerapi ya da ışıkla tedavi kaza ve hastalık gibi nedenlerle bozulan hücresel işlevlerin normalleştirilmesi ve hücrelerden istenilen biyolojik cevapların alınabilmesi için ışık enerjisinin kullanımı olarak tanımlanıyor. Bu tedavinin başlangıcı lazerin keşfinden birkaç yıl sonrasına, yani 1960'lı yılların sonuna uzanıyor. İlk keşfedilen lazer olan, yakut lazerin (dalga boyu 694 nanometre) tıp alanındaki ilk ciddi uygulaması göz doktorları tarafından gerçekleştirildi. İnsan gözünün ağ tabakasında büyüyen bir tümörün lazer uygulamasıyla yok edilmesinin ardından yakut lazerin cerrahideki kullanımı yaygınlaşmaya başladı. Aynı dönemde Macar fizikçi Endre Mester de yakut lazerin kansere neden olup olmadığını sınamak istedi.

Bu amaçla laboratuvar farelerini iki gruba ayırdı ve sırtlarındaki tüyleri tıraş ettikten sonra grubun birine lazer uygularken, diğerine uygulamadı. Çalışmanın sonucunda lazer uygulanan gruptaki farelerin kanser olmadığını, ancak tüyelerinin lazer uygulanmayan gruptaki farelerinkine nazaran daha hızlı uzadığını gözlemledi. Böylelikle, düşündüğünün aksine yakut lazerin gücünün zayıf olduğunu ancak doku gelişimini artırdığını, ama kansere neden olmadığını belirledi. Tesadüfi olarak gerçekleşen bu çalışma ışıkla tedaviyi gündeme getirdi. Ancak lazerlerin tedavi amaçlı kullanımı, 1961 yılında keşfedilen helyum-neon lazer (He-Ne, dalga boyu 632,8 nanometre) ile etkin hale geldi. He-Ne lazer, ticari olarak üretilen ilk lazerdir.

Lazerin etkisini biyostimülasyon yani biyolojik işlevlerin uyarılması olarak tanımlayan ve bu terimi ilk kez kullanan Endre Mester'dir. Bu nedenle Mester, fototerapinin babası olarak bilinir. Mester, düşük enerjili lazer ile çok sayıda deneysel çalışma yaptı ve sonuç olarak düşük enerjili lazerin kemik, kıkırdak, tendon, kas, sinir ve diş dokuları gibi çeşitli dokularda iyileşmeyi ve doku tamirini hızlandırdığını, kıl uzamasını, fibroblast çoğalmasını, kolajen sentezini ve dokularda yeni damar oluşumunu artırdığını gözlemledi.

Mester'in çalışmalarının ardından düşük enerjili lazerlerin tıp alanında kullanımı giderek yaygınlaştı. Günümüzde düşük seviyeli lazerle tedavi (kısa LLLT, *low-level laser therapy*) olarak bilinen bu tedavi, farklı isimlerle de adlandırılıyor. Soğuk lazer, yumuşak lazer, fotobiyomodülasyon ve fotobiyostimülasyon bu isimlerden bazıları. Kısa ışıkla tedavi olarak adlandırabileceğimiz bu yöntem dünyanın birçok yerinde fiziksel bir tedavi yöntemi olarak kullanılıyor. Aslında ışıkla tedavi tarihin ilk çağlarından beri insanoğlunun kullandığı en eski tedavi yöntemlerinden biri. Mısırlılar güneş tedavisini kullanıyordu. Bu tedavi UV (ultraviyole) tedavisi olarak tanımlandığında, Nils Finsen'e 1904 yılında Nobel Ödülü'nü kazandırdı.

Kırmızı ya da kızılötesi ışın



Işığın hücre ile etkileşimi sonrası hücrede meydana gelen değişimler (mitochondriyal sinyalizasyon yolları)

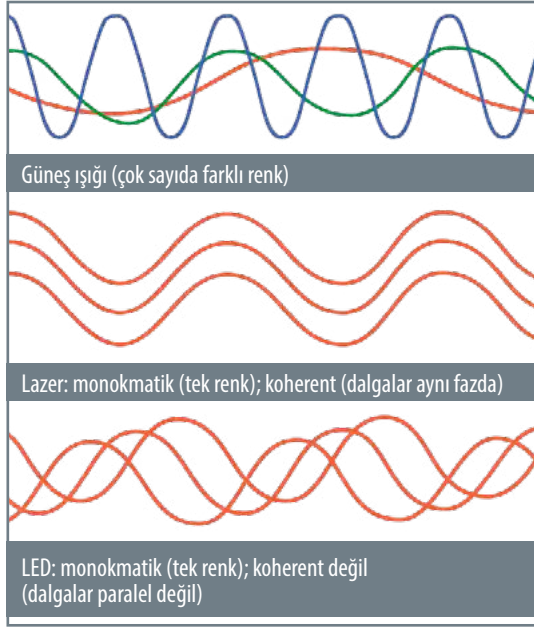
Işıkla Tedavide Kullanılan Işık Kaynakları

Bitkilerde ve hayvanlarda ışığın etkisiyle gerçekleşen tüm olaylar yani fotobiyolojik süreçler (örneğin fotosentez), 300-900 nanometre (nm) dalga boyu aralığındaki ışınlar ile gerçekleşir. Bu dalga boyu aralığındaki ışınlar, elektromanyetik tayfın morötesinden yakın kızılötesi bölgesine kadar olan kısmını kapsar ve görünür ışık olarak adlandırılır. Bazı kaynaklar bu ışınların 380-780 nm dalga boyu aralığında gerçekleştiğini kabul ediyor. Fototerapide de bu dalga boyu aralığındaki ışınlar etkili. Bu ışınları sağlayacak ışık kaynakları olarak günümüzde lazerler ve LED'ler (ışık yayan diyotlar, *light-emitting diodes*.) kullanılıyor.

Lazerler

"Uyarılmış salınım ışınmasıyla ışık yükseltmesi" anlamına gelen ve İngilizce "*light amplification by stimulated emission of radiation*" kelimelerinin baş harflerinden oluşan "LASER" sözcüğü ile ifade edilen kavramın temeli uyarılmış salınıma dayanır. Uyarılmış salınımın varlığı ilk kez Albert Einstein tarafından 1917 yılında ortaya atılmış, ancak bilim insanları ve mühendislerin bu bilgiyi kullanarak, tam olarak aynı dalga boylarındaki dalgalardan oluşan düzgün ışık atımlarını, yani ilk lazerleri üretmesi onlarca yıl sonra (1960'lar da) gerçekleşebilmiştir. Ardından hızla, farklı dalga boylarında ve farklı güç seviyelerinde çeşitli lazerler geliştirilmiştir. Lazeri keşfeden ve sözcüğü ilk olarak kullanan Amerikalı fizikçi Gordon Gould'dur.

Güneş ışığı, lazer ve LED ışınlarının özellikleri



Lazer ışını normal koşullarda evrende bulunmaz. Kuramsal olarak yapısına dışarıdan elektron eklenen bir atomun yaydığı, tek dalga boyunda ve birbirine paralel hareket eden (odaklanan yani koherent) foton parçacıklarından oluşan, saçılım göstermeyen bir ışın demetidir. Evrendeki değişik ışık kaynaklarından çıkan fotonlar ise aynı ışın demetinin içinde farklı dalga boylarında olup, birbirine paralel hareket etmez ve değişik yönlerde saçılırlar.

Lazer ışık kaynakları tek dalga boyunda ışıır, böylelikle belli bir frekanstaki yoğun enerji küçük bir alana yönlendirilebilir. Işığın dalga boyu içerdiği elemente göre değişir. Lazer sistemleri ışığın oluşmasında rol oynayan bu aktif elemente göre adlandırılır ve dalga boylarıyla tanımlanırlar: Örneğin He-Ne lazer, dalga boyu 632,8 nm.

Günümüzde tıp alanındaki uygulamalarda çıkış güçlerine bağlı olarak iki tip lazer kullanılıyor: Çıkış güçleri 10-100 watt aralığında olan yüksek enerjili lazerler (yani sıcak lazerler) ve milliwatt düzeyinde çıkış gücü olan düşük enerjili lazerler (yani soğuk lazerler). Yüksek enerjili lazerler dokuları kesmek ve yapıştırmak için kullanılıyor. Ancak bu lazerler uygulandıkları bölgelerde sıcaklık artışına neden oldukları için dokulara zarar verebiliyor. Düşük enerjili lazerler ise dokularda sıcaklık değişimine neden olmadıkları için fotobiyomodülasyonda kullanılabilir.

Fotobiyomodülasyonda en yaygın kullanılan lazerler helyum-neon lazer (He-Ne: 632,8 nm), galyum-alüminyum lazer (Ga-Al: 630-685 nm), helyum-neon-arsenit lazer (He-Ne-As: 780-870 nm), galyum-arsenit lazer (Ga-As: 904 nm) ve yakut lazerdir (694 nm).

LED Işık Kaynakları

LED ışık kaynakları 1990'lı yılların ortalarında geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur. LED'lerin yapılarında birinden diğerine elektron geçişini sağlayan iki ayrı yarı iletken bulunur. Bu sistemde ortama elektrik verildiğinde elektronlar bu iletkenlerden geçer ve böylelikle LED ışık kaynaklarından farklı dalga boylarında ışık yayılır. LED'ler koherent olmayan ışık kaynaklarıdır. Fotobiyomodülasyonda 670-950 nm dalga boyu aralığında ışıyan diyotlar kullanılır.

Işık Hücreleri Nasıl Etkiliyor?

Fototerapi, ışık enerjisinin hücre metabolizması üzerindeki etkilerine dayanır. Düşük seviyeli lazerin fibroblast, lenfosit, endotel hücre, miyoblast, keratinosit ve osteoblast gibi çok çeşitli hücre tipleri üzerindeki etkisi incelenmiş ve ışığın bu hücrelerin pek çoğunda çoğalmayı artırdığı rapor edilmiştir. Bu sonuç 1981 yılında mitokondri sinyalizasyonunun etkinleşmesiyle açıklanmış. Lazer etkisi ile hücrede moleküler seviyede olayların başlaması, ışığın foto-alıcılar tarafından soğurulması ile olur. Bilindiği gibi ökaryotik hücrelerde DNA ve RNA sentezi hücre çekirdeğinde gerçekleşir, ancak çekirdekte ışığı soğuracak kromofor gruplar yoktur. Mitokondri sinyalizasyonu mekanizmasına göre ışık, hücrenin mitokondrisini (enerji santrali) etkiliyor ve mitokondri solunum zincirinin uç enzimi olan sitokrom-c oksidaz foto-alıcı görevi yaparak ışığı soğuruyor. Böylelikle mitokondrideki sinyal yolu etkinleşiyor. Mitokondri sinyal yolu, mitokondri solunum zinciri ile hücre çekirdeği arasındaki bilgi aktarım kanalıdır. Çekirdekteki hücresel etkinlikler sinyal aktarımı sonucu gerçekleşir. Işık etkisi ile bilgi aktarımına bağlı olarak, mitokondrinin membran potansiyeli, proton gradyanı ve ATP sentezi artar. Son yıllarda yapılan çalışmalarda düşük seviyeli lazerin kök hücrelerin farklılaşmasını da etkilediği gösterildi. Kısacası, biyokimyasal olaylardaki ışık etkisi mitokondriyal mekanizma ile gerçekleşiyor ve bu mekanizma mitokondrisi bulunan tüm hücre türleri için geçerli.

Fototerapide hücresel cevabı etkileyen çok sayıda faktör tanımlanmış. Bu faktörlerin bir araya gelmesi ile fototerapiden olumlu sonuçlar alınabileceği gibi olumsuz sonuçlar da elde edilebiliyor. Bu faktörler ışık kaynağının türü, dalga boyu, gücü, toplam ışınlama süresi, ışık yoğunluğu ve uygulanan toplam dozudur. Çalışmalar sonucunda, kullanılan ışığın odaklanıp odaklanmamasının önemli olmadığı, fotobiyolojik etkinin dalga boyuna, doza ve ışığın yoğunluğuna bağlı olduğu bulundu.

Düşük lazer dozlarında hücrede metabolik etkinlik artarken, yüksek dozlarda hücresel işlevler gerileye-biliyor.

Kısacası, uygun parametrelerin kullanıldığı fototerapi uygulamalarında mitoz (hücre bölünmesi) uyarılıyor, apoptoz (programlı hücre ölümü) önleniyor, hücre tutunması ve göçü artıyor. Damar oluşumunun artması, çeşitli büyüme faktörlerinin salınımında artış olması ve makrofaj ve lenfositlerin uyarılması da fototerapinin olumlu etkileri arasında sayılabilir. Hücrede toksik bir etkinin görülmemesi de ışıkla tedavinin olumlu yanları arasında yer alıyor.

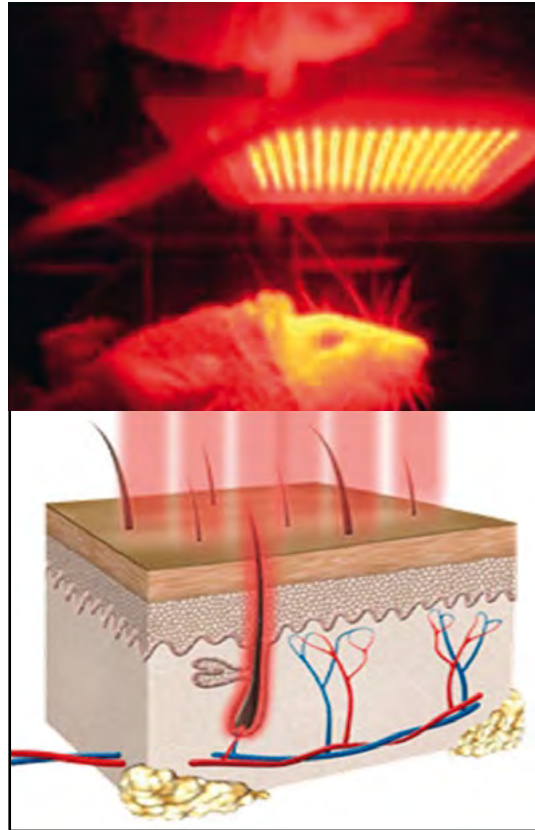
Klinik Uygulamalar

Düşük güçlü lazerle tedavi fizik tedavi uzmanları tarafından kas ve iskelet sistemindeki akut ve kronik ağrıların giderilmesinde, diş hekimleri tarafından ağız içi dokulardaki iltihaplanmaların giderilmesinde ve çeşitli yaraların iyileştirilmesinde, dermatologlar tarafından şişliklerin, iyileşmeyen yaraların, tahrişlerin ve yanıkların tedavisinde, ortopedistler tarafından ise otoimmün hastalıkların ve kronik iltihaplanmaların tedavisinde ve ağrının dindirilmesinde kullanılıyor. Lazerle tedavi yaygın olarak veterinerlikte, özellikle yarış atı yetiştirme merkezlerinde, spor merkezlerinde ve rehabilitasyon kliniklerinde akut yumuşak doku yaralanmalarında, şişliklerin giderilmesinde, hareketliliğin artırılmasında ve ağrı giderilmesinde kullanılıyor. Güzellik uzmanlarınca ise epilasyon işlemlerinde, yani vücuttaki tüylerin yok edilmesi için kullanılıyor. Bu tedavilerde lazerler veya LED'ler doğrudan ilgili bölgelere (örneğin yaralara veya ağrının olduğu kısımlara) veya vücuttaki çeşitli noktalara (akupunktur noktaları, kas tetik noktaları) uygulanıyor.

Klinik uygulamalarda ışık kaynaklarının (lazer veya LED) yanı sıra uygulanan ışığın dalga boyu, çıkış gücü, dalganın sürekli veya atımlı oluşu ve atım parametreleri (atım süresi, sıcaklığı vb.) değiştirilerek farklı koşullarda çalışabiliyor. Son yıllarda derin dokulara nüfuz etmesinin iyileştirilmesi için daha yüksek dalga boyları (800-900 nm) ve çıkış güçlerine (10 miliwatt) sahip cihazlar da tercih ediliyor.

Genel bir değerlendirme yapıldığında birbirine çelişen iki durumla karşı karşıya olduğumuzu düşünebiliriz. Bir yandan güneş ışınlarının sağlığı tehdit eden etkilerinden korunma yolları ararken, diğer yandan ışıkla tedaviye başvuruyoruz. Bu noktada şunu unutmamamız gerekiyor: Işıklı tedavilerde güneş ışığındaki, zararlı etki göstermediği düşünülen dalga boylarındaki ışınlar, uzmanlar tarafından

kontrollü bir biçimde kullanılıyor. Günümüzde ışıkla tedavi sedef hastalığı, vitiligo ve çeşitli egzemaları içeren deri hastalıklarının tedavisinde sıkça kullanılıyor ve başarılı sonuçlar alınıyor. Bu tedaviler sırasında uzun vadede ortaya çıkacak katarakt riskinin dikkate alınarak, koruyucu gözlük kullanılması önemli bir nokta. Son yıllarda ışıkla tedavinin çok sayıda yeni uygulamalarından da söz ediliyor. Bunlar arasında omurilik yaralanmalarının tedavisi, sinir rejenerasyonu, sigara bıraktırma ve zayıflatma amaçlı kullanımlar sayılabilir. Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği ve Biyomühendislik bölümleri ve Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı araştırmacılarının ortak olarak yürüttüğü projelerde, farklı dalga boylarındaki ışık kaynaklarının kemik dokunun yeniden yapılanmasındaki etkileri hücresel düzeyde araştırılıyor. Şüphesiz, ışığın hücreler üzerindeki etkilerinin tam olarak anlaşılmasıyla klinik uygulamalar netlik kazanacaktır.



Farelere lazer uygulaması (Mester'in deneyleri) üstte, Lazer ışınlarının deri dokusuna işleyişi altta

Kaynaklar

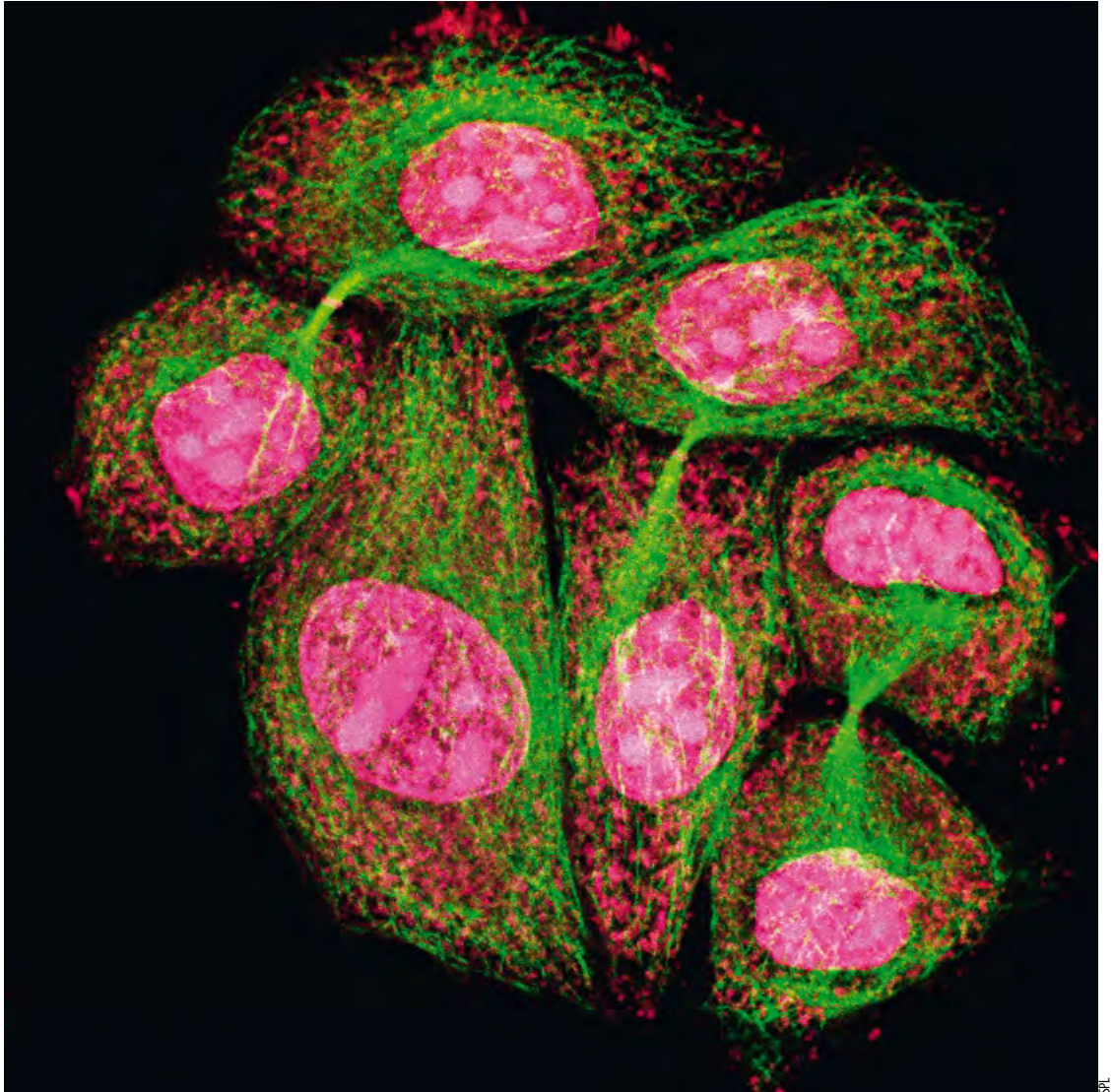
- Billing, C. W., Tabak, J., *Lazerler*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Kasım 2011.
- Karu, T., *Low-power laser therapy*. In: *Biomedical Photonics Handbook* (ed. T. VoDinh), CRC Press, s. 1-25, 2003.
- Smith, K. C., "Laser (and LED) therapy is phototherapy", *Photomedicine and Laser Surgery*, Cilt 23, Sayı 1, s. 73-80, 2005.
- M. Gümüşdereioğlu, Doku Mühendisliği Ders Notları, Hacettepe Üniversitesi, 2013.

2014 Kimya Nobeli'nin Öyküsü:

Işık Mikroskopu Nasıl Nanoskop Oldu?



Eric Betzig, Stefan W. Hell ve William E. Moerner, bir ışık mikroskopunun 0,2 mikrometreden daha yüksek bir çözünürlüğe sahip olamayacağı yönündeki bilimsel olarak kabul edilmiş kısıtlılığı aşmayı başardıkları için 2014 Nobel Kimya Ödülü'ne layık görüldü. Bugün bilim insanları moleküllerin florişmasını kullanarak hücrenin içindeki moleküller arasındaki etkileşimleri inceleyebiliyor, hastalıklarla ilintili proteinlerin kümeleşmesini gözlemleyebiliyor ve hücre bölünmesini nano ölçekte takip edebiliyor.



Anahtar Kavram

Herhangi bir elektromanyetik radyasyonu, örneğin görünen ışığı soğuran bir maddenin bu soğurma sonucunda ışık yaymasına florişma denir, bu özelliğe sahip maddeler de florişil olarak nitelenir.



Eric Betzig

Stefan W. Hell

William E. Moerner

Işık Yayan Moleküllerle Fiziksel Sınırları Aşmak

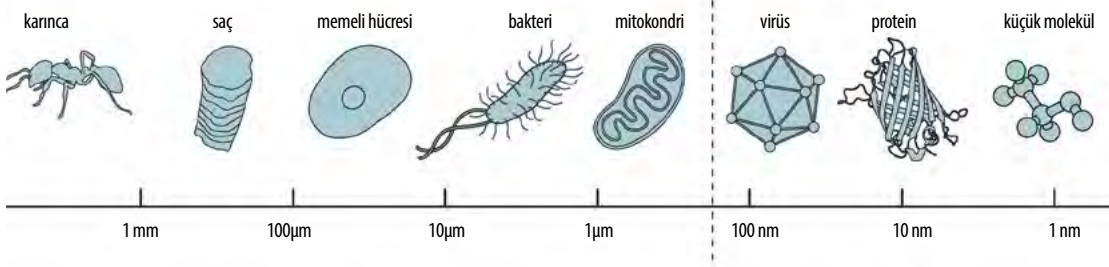
Kırmızı kan hücreleri, bakteriler, maya hücreleri ve spermatozoitler. On yedinci yüzyılda bilim insanları canlı organizmaları ışık mikroskopu altında ilk defa incelediğinde gözlerinin önünde yeni bir dünya açılmış oldu. Bu, mikrobiyolojinin doğuş anydı ve o zamandan beri ışık mikroskopu yaşam bilimlerindeki en önemli araçlardan biri olageldi. Diğer mikroskopi yöntemleri, örneğin elektron mikroskopisi hücrenin ölümüyle sonuçlanan örnek hazırlama işlemleri gerektiriyor. Bu yüzden de ışık mikroskopisi dışındaki yöntemlerin, canlı haldeki hücrenin içinde neler olup bittiğine ilişkin sağladığı bilgi çok sınırlı.

Öte yandan ışık mikroskopisi, incelenen yapıların ayırt edilebileceği en düşük ölçeğe ilişkin fiziksel kısıtlılık yüzünden, uzun bir süre yerinde saydı. 1873 yılında Ernst Abbe mikroskopun çözünürlüğünün, diğer etmenlerin yanı sıra ışığın dalga boyuyla da sınırlandığını gösteren bir denklem ortaya koydu. Bu yüzden bilim insanları 20. yüzyılın büyük bölümünde, ışığın dalga boyunun yarısından yani 0,2 mikrometreden daha küçük şeylerin mikroskopla görülemeyeceğini düşünüyordu (Şekil 1). Hücrenin organellerinden bazılarının, örneğin hücrenin enerji merkezi olan mitokondrinin dış hatları görülebiliyordu. Ancak daha küçük nesnelere görülmesi, örneğin hücrenin içindeki moleküller arasındaki etkileşimin izlenmesi mümkün değildi. Bu bir bakıma bir şehirdeki binaları görebilirken şehrin sakinlerinin nasıl yaşadığını ve nasıl hareket ettiğini göremeye benziyor. Bir hücrenin nasıl işlediğini tam olarak anlayabilmek için her molekülün işlevini izleyebilmek gerekiyor.

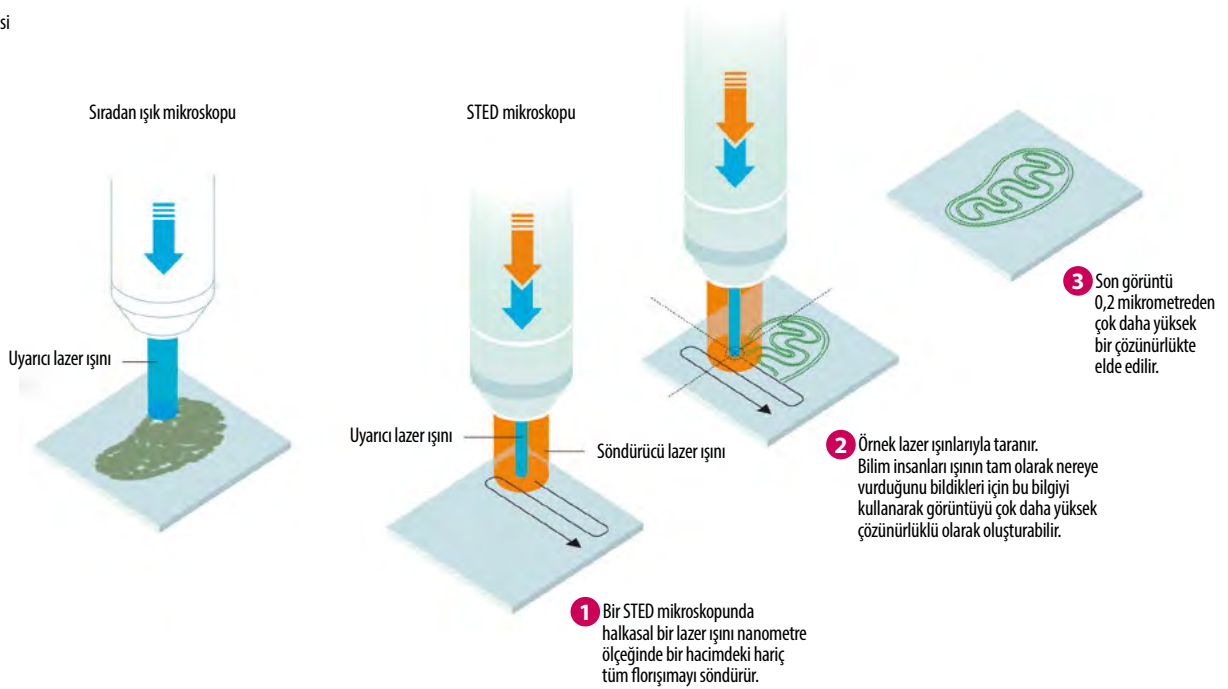
Şekil 1

Ön dokuzuncu yüzyılın sonunda Ernst Abbe ışık mikroskopları için çözünürlük sınırını ışığın dalga boyunun yarısı yani 0,2 mikrometre olarak tanımladı. Bu, bilim insanlarının hücreleri ve organel denen hücre bölümlerinden bazılarını görebileceği anlamına geliyordu. Ancak normal büyüklükte bir virüs ya da tek bir protein molekülü kadar küçük şeylerin görülmesi imkânsızdı. (altta)

ABBE'NİN KIRINIM SINIRI (0,2 µm)



Şekil 2
STED Mikroskopisinin Çalışma İlkesi



Sıradan bir ışık mikroskopunda mitokondrinin dış hatları ayırt edilebilir ancak çözünürlük asla 0,2 mikrometreden daha iyi olamaz.

Abbe'nin denklemi geçerliliğini hâlâ koruyor, ancak denklemin temsil ettiği kısıtlılık bir şekilde aşıldı. Eric Betzig, Stefan W. Hell ve William E. Moerner florışıl molekülleri kullanarak ışık mikroskopisini yeni bir boyuta taşımalarından dolayı 2014 Nobel Kimya Ödülü'nü kazandı. Artık kuramsal olarak, incelenebilecek en küçük yapıyla ilgili bir sınır yok. Dolayısıyla mikroskopi, "nanoskopi"ye dönüşmüş durumda.

Abbe'nin kırınım sınırının aşılmasına ilişkin öykü birbirine paralel iki yol izledi; sonuç olarak birbirinden bağımsız olarak ortaya konan farklı iki ilke ödüllendirilmiş oldu. Önce 1993'te *Quantum Optics* (Kuantum Optiği) adlı ders kitabının sayfalarında gezinirken aklına muhteşem bir fikir gelen Stefan Hell'in öyküsüne bakalım.

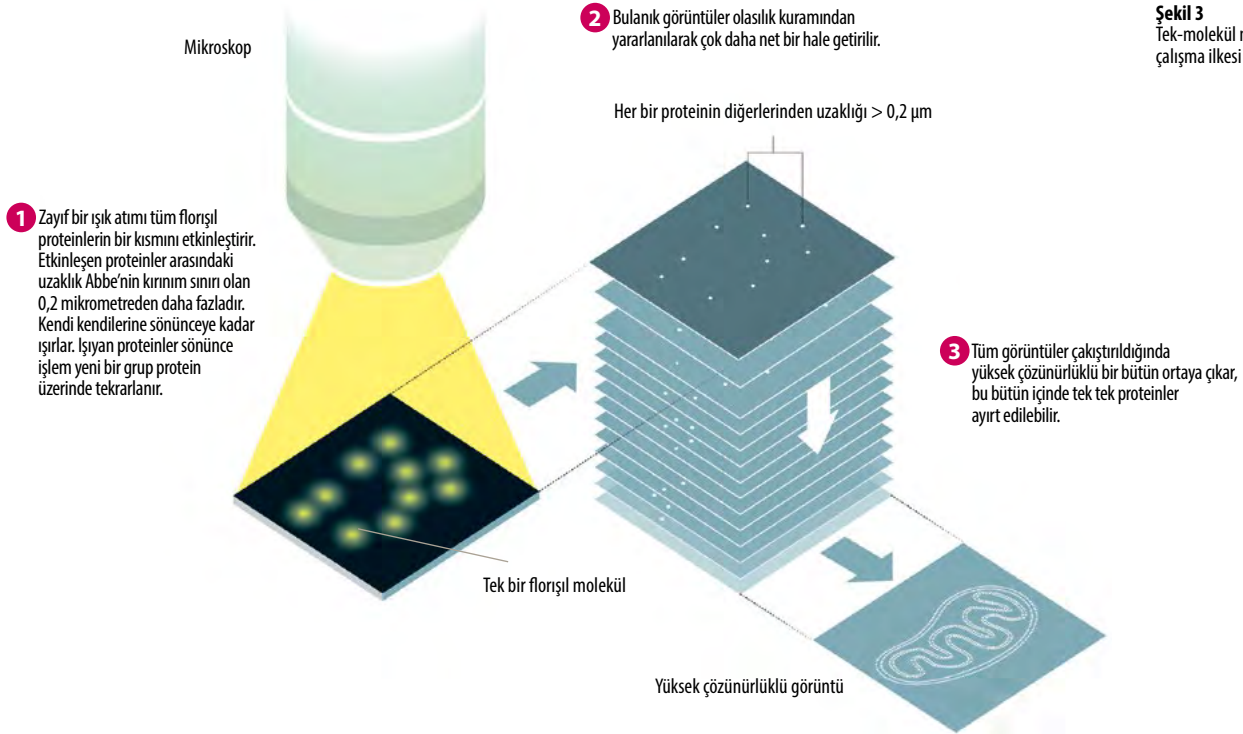
Genç Araştırmacının Abbe'nin Kırınım Sınırına "İsyanı" Kuşkuyla Karşılıyor

Stefan Hell 1990'da Heidelberg Üniversitesi'nden doktorasını aldığından beri Ernst Abbe'nin yüz yıldan uzun bir süre önce tanımladığı kısıtlılığı aşmanın bir yolunu bulmaya çalışıyordu. Bu kadar yerleşmiş bir ilkeye meydan okuma düşüncesi çok cezbediciydi. Ancak Almanya'daki kıdemli bilim insanları onun bu hevesini şüpheyle karşıladı, sonuçta Stefan Hell kendine soğuk Kuzey'de bir yer edinmek zorunda kaldı. Finlandiya'daki Turku Üniversitesi'nden florışım mikroskopisi ile uğraşan bir profesör Helle

araştırma grubunda iş teklif etti. Hell, Abbe'nin kırınım sınırının aşılabileceğine ikna olmuş durumdaydı ve *Quantum Optics* kitabında "uyarılmış salım" sözcüklerini okuduğunda kafasında yepyeni bir fikir uyanı: "O anda kafama dank etti. Nihayet üzerine eğilebileceğim somut bir kavram bulmuştum." diyordu 2009 yılında. Şimdi onun bu fikrini derinlemesine ele alalım.

Çözüm: Örnek Üzerinde Gezdirecek Nano-Ölçekli Bir Işık Çakımı

Stefan Hell Turku'da florışıl moleküller kullanılarak hücrenin alt birimlerinin görüntülenmesini sağlayan florışım mikroskopisi alanında çalıştı. Bu yöntemde, örneğin özel olarak hücre DNA'ya bağlanan ve florışım özelliği taşıyan antikorlar kullanılabiliyor. Araştırmacılar antikorları basit bir ışık atımıyla uyatarak kısa bir süreliğine parlamalarını sağlıyor. Eğer antikorlar DNA'ya bağlanırsa, DNA'nın hücre çekirdeği içinde paketlenmiş halde bulunduğu merkez kısımdan ışıyor. Araştırmacılar bu şekilde belirli bir molekülün nerede konumlandığını görebiliyor. Ancak Hell bu alanda çalışmaya başladığı dönemde bu yöntemle sadece molekül öbeklerinin, örneğin dolanık haldeki DNA zincirlerinin yeri belirlebiliyordu. Çözünürlük ayrı ayrı DNA zincirlerinin ayırt edilebilmesi için yetersizdi. Bu durum yumağı görebilirken ipliğin kendisini takip edemiyor olmaya benzetilebilir.



Şekil 3
Tek-molekül mikroskopisinin çalışma ilkesi

Stefan Hell uyarılmış salım konusunu okuduğunda, bir örneğin her seferinde bir nanometrelik kısmını tarayacak bir çeşit nano-ışık çakımı oluşturmanın mümkün olabileceğini fark etti. Bilim insanları uyarılmış salımdan yararlanarak florışıl molekülleri söndürebiliyor. Molekül üzerine bir lazer ışını yönlüyorlar ve molekül anında enerjisini kaybedip karanlık hale geliyor. Stefan Hell 1994 yılında bu konudaki fikirlerini açıkladığı bir makale yayımladı. Öne sürdüğü tetiklenmiş salım azaltımı (STED) adlı yöntemde, bir ışık atımı tüm florışıl molekülleri uyarırken bir başka ışık atımı da odak altındaki bölgenin ortasında yer alan nanometre ölçeğindeki bir hacimdekiler hariç tüm moleküllerden gelen florışımaya söndürüyor (Şekil 2.). Böylece sadece o hacimdeki ışımaya kaydedilmiş oluyor. Örnek üzerinde tarama yapıp ışık düzeylerini sürekli kaydederek bütüncül bir görüntü elde etmek mümkün oluyor. Tek bir anda ışımaya izin verilen hacim ne kadar küçük olursa son görüntünün çözünürlüğü de o kadar yüksek oluyor. Dolayısıyla ilkesel olarak artık ışık mikroskopunun çözünürlüğü için bir sınır yok.

Almanya'da İlk Nano-Işık Çakımı Geliştiriliyor

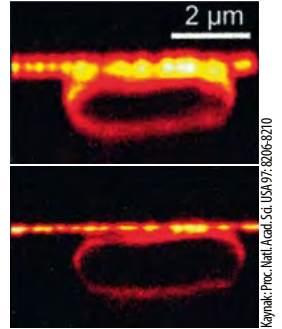
Stefan Hell'in makalesi kısa vadede hiçbir kırırndanma yaratmadıysa da Göttingen'deki Max Planck Biyofiziksel Kimya Enstitüsü'nden bir iş teklifi almaya yetecek kadar ilginç bulunmuştu. Takip eden

yıllarda Hell fikirlerini ürüne dönüştürdü; bir STED mikroskopu geliştirdi. 2000 yılında bir *E. coli* bakterisini o zamana kadar bir ışık mikroskopuyla elde edilemeyen bir çözünürlükte görüntüleyerek ve başka bazı deneyler yaparak, fikirlerinin uygulamada da işe yaradığını göstermeyi başardı (Şekil 4.).

STED mikroskopu büyük bir görüntü oluşturmak üzere çok sayıda küçük hacimden ışık topluyor. Buna karşılık, keşfi 2014'te Kimya Nobelini getiren diğer yöntem olan tek-molekül mikroskopisi birkaç görüntünün çakıştırılmasını gerektiriyor. Eric Betzig ile W. E. Moerner birbirlerinden bağımsız olarak bu ikinci yöntemin geliştirilmesine farklı katkılar sağladı. Yöntemin temeli W. E. Moerner'in tek bir küçük florışıl molekül saptamayı başararak atıldı.

Tek Bir Florışıl Molekül Saptamayı Başaran İlk Kişi: W. E. Moerner

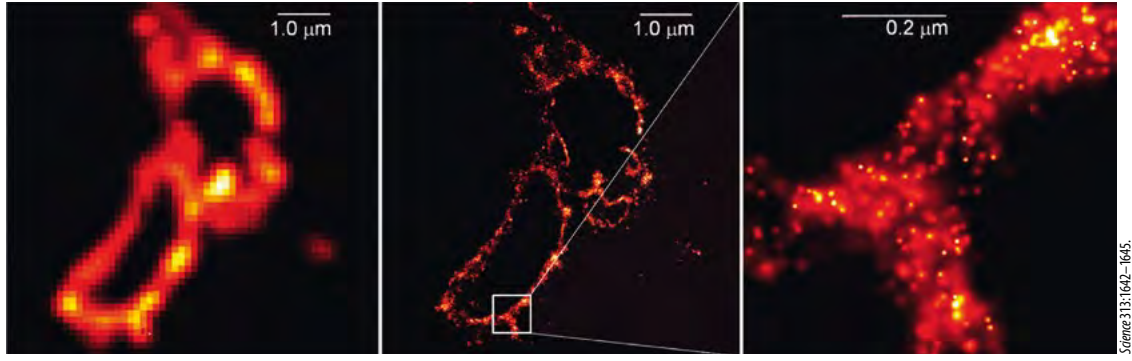
Çoğu kimyasal yöntemde, örneğin soğurma ve florışımaya ölçülürken, bilim insanları milyonlarca molekülü aynı anda inceler. Bu tür deneylerin sonuçları tipik, ortalama bir molekülü temsil eder. Başka bir şey mümkün olmadığı için bilim insanları bunu kabul etmek zorundaydı, ancak molekülleri tek tek inceleyebilmenin hayalini de uzun süre kurmuşlardı, çünkü moleküller hakkında ne kadar zengin ve ayrıntılı bilgi edinilebilirse, örneğin hastalıkların nasıl geliştiğini anlama olasılığı da o kadar fazla olacaktı.



Şekil 4
Stefan Hell tarafından STED mikroskopuyla çekilmiş ilk görüntülerden biri. Solda *E. coli* bakterisinin sıradan mikroskopiyile elde edilmiş bir görüntüsü, sağdaysa aynı bakterinin STED kullanılarak elde edilmiş bir görüntüsü.

Şekil 5

Lizozom zarlarını gösteren ortadaki görüntü Betzig tarafından tek-molekül mikroskopisi kullanılarak çekilen ilk görüntülerden biri. Aynı görüntünün normal ışık mikroskopuyla kaydedilmiş hali, solda. Sağda ise zarların büyütülmüş görüntüsü. 0,2 µm'lik ölçek çizgisine dikkat edilirse çözünürlüğün kat kat daha iyi olduğu fark edilebilir.



Science 313:1642-1645.

Bu yüzden de W. E. Moerner'in 1989 yılında tek bir molekülün ışığı soğurmasını ölçmeyi başaran ilk bilim insanı olması çok önemli bir başarıydı. Moerner o sırada California San Jose'deki IBM araştırma merkezinde çalışıyordu. Yaptığı deney yeni bir geleceğin kapılarını araladı ve çok sayıda kimyacıya dikkatlerini tek moleküllere yöneltme konusunda esin kaynağı oldu. Bunlardan biri de aşağıda başarılarından bahsedilecek olan Eric Betzig'di.

Sekiz yıl kadar sonra Moerner, keşfi daha önce Nobel Ödülü kazandırmış olan yeşil florışıl proteinden yola çıkarak tek-molekül mikroskopisine doğru sonraki adımı attı.

Molekül Ölçeğindeki Lambalar Açılıp Kapanıyor

1997 'de W. E. Moerner San Diego'daki California Üniversitesi'nde çalışmaya başlamıştı. Daha sonra Nobel Ödülü kazanacak olan Roger Tsien de o sıralar aynı üniversitede GFP'lerin gökkuşağının her bir renginde ışımaması sağlamaya çalışıyordu. Yeşil protein florışılan bir denizanasından elde edilmişti. Yeşil proteinin potansiyeli canlı hücre içindeki başka proteinlerin görünmesini sağlamasında yatıyor. Bilim insanları gen teknolojisini kullanarak yeşil florışıl proteini başka proteinlere bağlıyor. Sonuçta yeşil ışık, bu şekilde işaretlenmiş olan proteinin hücrenin tam olarak neresinde konumlandığını ortaya çıkarıyor.

W. E. Moerner GFP'nin belirli bir çeşidinin ışımamasının istenildiğinde başlatılıp durdurulabildiğini keşfetti. Proteini 488 nanometre dalga boyundaki ışıkla uyardığında protein ışımaya başlıyor ancak ışımaya bir süre sonra sönüyordu. O andan sonra proteine yönelttiği ışığın miktarından bağımsız olarak florışımaya ölmüş oluyordu. Ancak 405 nanometre dalga boyundaki ışığın proteini tekrar canlandırabildiği anlaşıldı. Protein yeniden etkinleştirdiğindeyse 488 nanometre dalga boyundaki ışıkta tekrar ışıyabiliyordu.

Moerner uyarılabilen bu proteinleri bir jelin içinde, her bir protein arasındaki uzaklık Abbe'nin kırınım sınırı olan 0,2 mikrometreden fazla olacak biçimde dağıttı. Proteinler seyrek olarak dağılmış olduğundan sıradan bir ışık mikroskopi ayrı ayrı moleküllerden gelen ışığı ayırt edebiliyordu; proteinler açma kapama anahtarları olan minik lambalar gibiydi. Deneyin sonuçları 1997'de *Nature*'da yayımlandı.

Moerner bu keşifle tek tek moleküllerin florışımalarının ışık yoluyla kontrol edilebileceğini göstermiş oldu. Bu da Eric Betzig'in iki yıl kadar önce kuramsal olarak ortaya koyduğu bir problemin çözümüydü.

Bir Yanda Akademiden Bıkmışken Diğer Yanda Abbe'nin Kırınım Sınırına Kafayı Takıyor

Tıpkı Stefan Hell gibi Eric Betzig de Abbe'nin kırınım sınırını aşma fikrine kafayı takmıştı. 1990'ların başında New Jersey'deki Bell Laboratuvarları'nda yakın-alan mikroskopisi denen bir ışık mikroskopisi çeşidi üzerinde çalışıyordu. Yakın-alan mikroskopisinde ışık ışını, örnekte sadece birkaç nanometre uzağa yerleştirilmiş aşırı derecede ince bir uçtan çıkıyordu. Abbe'nin kırınım sınırı bu yöntemle de aşılabiliyor, ancak yöntemin bazı ciddi zayıflıkları var. Örneğin yayılan ışığın menzili o kadar kısa ki hücre yüzeyinin altındaki yapıların görüntülenmesi zor.

1995 yılında Eric Betzig yakın-alan mikroskopisinin daha fazla geliştirilemeyeceği sonucuna vardı. Dahası artık akademide kendini rahat hissetmiyordu ve araştırma kariyerini bitirmeye karar vermişti. Sonraki adımının ne olacağına karar vermeden Bell Laboratuvarları'ndan ayrıldı. Ancak Abbe'nin kırınım sınırı aklında yer etmişti. Soğuk bir kış günü yürüyüş yaparken aklına yeni bir fikir geldi; acaba Abbe'nin kırınım sınırını farklı özelliklere sahip moleküller, farklı renklere florışılan moleküller kullanarak aşmak mümkün olabilir miydi?

Eric Betzig daha önce W. E. Moerner'den esinle yakın-alan mikroskopisini kullanarak tek tek moleküllerden gelen florışmaları kaydetmeyi başarmıştı. Moleküller farklı renklerde örneğin kırmızı, sarı ve yeşil ışık yayarsa sıradan bir mikroskopun da aynı yüksek çözünürlüğü sağlayıp sağlayamayacağına kafa yormaya başladı. Aklındaki fikir mikroskopun her bir renk için bir görüntü kaydetmesiydi. Eğer belirli bir renkteki tüm moleküller dağılır ve birbirlerine hiçbir şekilde Abbe'nin kırınım sınırının öngördüğü 0,2 mikrometreden yakın olmazsa, konumları hassas biçimde belirlenebilirdi. Sonra da bu görüntüler çakıştırıldığında görüntünün tamamı Abbe'nin kırınım sınırının izin verdiği kadar çok daha yüksek bir çözünürlüğe sahip olurdu. Kırmızı, sarı ve yeşil moleküller de aralarındaki uzaklık yalnızca birkaç nanometre olsa bile ayırt edilebilirdi. Böylece Abbe'nin kırınım sınırı aşılmış olurdu. Ancak uygulamada bazı sorunlar vardı, örneğin ayırt edilmeyi sağlayacak yeterli optik özelliklere sahip moleküller yoktu.

1995'te Eric Betzig fikirlerini *Optics Letters* adlı dergide yayımladı ve sonunda akademiden ayrılarak babasının şirketinde çalışmaya başladı.

Yeşil Florışıl Protein Betzig'i Yeniden Mikroskopiye Çekiyor

Eric Betzig araştırma camiasından uzun yıllar uzak kaldı. Ancak günün birinde içindeki bilim hasreti depreşip bilimsel literatürü incelemeye başladığında ilk defa yeşil florışıl proteinle karşılaştı. Hücre içindeki diğer proteinlerin görünmesini sağlayacak bir proteinin var olduğunu fark etmesi Betzig'in Abbe'nin kırınım sınırını aşmaya ilişkin düşüncelerini yeniden canlandırdı.

Asıl atılımsa 2005 yılında, W. E. Moerner'in 1997'de tek molekül düzeyinde görüntülediklerine benzer, istendiğinde etkinleştirilebilecek florışıl proteinlere rastlandığında gerçekleşti. Betzig böyle bir proteinin, on yıl önce aklına gelmiş olan fikri uygulamaya geçirmesi için gereken araç olduğunu fark etti. Florışıl proteinlerin farklı renklerde olması da gerekmiyordu, sadece farklı zamanlarda ışıyabilirlerdi.

Görüntüleri Çakıştırarak Abbe'nin Sınırını Aşmak

Sadece bir yıl sonra Eric Betzig, uyarılabilen florışıl proteinlerle çalışan bilim insanlarıyla işbirliği yaparak fikrinin uygulamada işe yaradığını göstermeyi başardı.

Yaptıkları şeylerden biri ışıyan proteini, hücrenin geri dönüşüm istasyonu olan lizozomu saran zara bağlamaktı. Bir ışık atımıyla uyarılan proteinler florışıyorlardı, ancak atım o kadar zayıftı ki proteinlerin sadece bir kısmı parlamaya başlıyordu. Sayıları az olduğu için de neredeyse her biri birbirinden Abbe'nin kırınım sınırı olan 0,2 mikrometreden daha uzaktaydı. Böylece parlayan her bir proteinin konumu mikroskopta hassas biçimde kaydedilebiliyordu. Bir süre sonra florışımalar söndüğünde de araştırmacılar bir başka grup proteini etkinleştiriyordu. Yine atım çok zayıf olduğu için proteinlerin sadece bir kısmı parlamaya başlıyordu, sonuçta da başka bir görüntü kaydediliyordu. Sonra bu işlem defalarca tekrarlanıyordu.

Betzig elde edilen görüntüleri çakıştırdığındaysa lizozom zarının yüksek çözünürlüklü görüntüsünü elde etmiş oldu. Görüntünün çözünürlüğü Abbe'nin kırınım sınırının çok üzerindedi. Sonunda bu çığır açıcı çalışma 2006 yılında *Science*'ta yayımlanan bir makaleyle bilim dünyasına duyuruldu.

Nobelli Araştırmacılar Hâlâ Hücre İçi Gizemlerin Peşinde

Eric Betzig, Stefan Hell ve W. E. Moerner'in geliştirdiği yöntemler çeşitli nanoskopi tekniklerinin geliştirilmesi için temel oluşturdu ve tüm dünyada kullanılıyor. Üçü de nanoskopi alanındaki yeniliklere öncülük eden geniş ve büyüyen topluluk içinde hâlâ etkin olarak araştırma yapıyor. Güçlü nanoskoplardan yaşamın en küçük bileşenlerine doğrultuklarında aynı zamanda en ileri düzeyde bilgi de üretiyorlar. Stefan Hell beyindeki sinapsları (sinirler arası bağlantı noktaları) daha iyi anlayabilmek için canlı sinir hücrelerinin içine odaklandı. W. E. Moerner Huntington hastalığıyla ilgili proteinleri inceledi. Eric Betzig embriyoların içindeki hücre bölünmelerini izledi. Bunlar çok sayıda örnekten sadece birkaçı. Kesin olan şeyse 2014 Nobel Kimya Ödülü'nün sahibi üç araştırmacının insanlık için çok önemli bilgilerin edinilmesinin temellerini atmış olması.

Kaynak

- "The Nobel Prize in Chemistry 2014 - Popular Information". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 13 Jan 2015 <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2014/popular.html>
- Bilimsel Editörler: Måns Ehrenberg ve Sven Lidin, Nobel Kimya Komitesi
- Yazar ve Editör: Ann Fernholm
- Çizimler: ©Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences
- ©The Royal Swedish Academy of Sciences



Jüpiter'li Akşamlar

Bu ay gökyüzünün en parlak iki gezegeni Venüs ve Jüpiter akşam gökyüzünü paylaşıyor. Venüs, yılın ilk günlerinden beri Güneş battıktan kısa bir süre sonra batı ufku üzerinde parlıyor. Önümüzdeki günlerde gezegen biraz daha yükselecek ve birkaç ay boyunca akşamları batı ufku süsleyecek. Jüpiter ise tüm gece gökyüzünde olacak.

Jüpiter'i hava karardığında doğu ufku üzerinde görebilirsiniz. Gezegen 22 Şubat'ta Dünya'ya en yakın konumunda olacak ve tüm gece gökyüzünde olacak. Jüpiter, Haziran sonunda Venüs'le buluşacak ve Temmuz ayında Güneş'le iyice yakın görünür konuma gelecek. Yani Haziran'dan sonra gezegeni bir birkaç ay boyunca akşamları göremeyeceğiz.

Jüpiter ve Dünya yörüngelerinde dolanırken yaklaşık 13 ayda bir yakın konuma gelir. Yani sırasıyla Jüpiter-Dünya-Güneş dizilimi olur. Bu durum, çıplak gözle bakanlar için yalnızca gezegeni daha parlak görmek anlamına gelir.

Ama bir dürbün ya da teleskopla baktığımızda gezegen Dünya'ya yakın olduğunda diğer zamanlarda olduğundan daha büyük görünür. Bu da Jüpiter'in atmosferindeki kuşakları, lekeleri ve uydularıyla ilgili olayları daha iyi görebileceğimiz anlamına gelir.

Jüpiter bir gaz devi ve büyük oranda gazdan oluşuyor. Gezegenin erişilebilir bir yüzeyi yok. Gaz yapısı nedeniyle gezegenin bulutları çok hareketli. Bunun nedenlerinden biri de çok büyük olmasına karşın eksen çevresindeki dönüşünü 10 saatten kısa bir sürede tamamlaması. Bu hareketlerin sonucunda oluşmuş bir fırtına sistemi olan Büyük Kırmızı Lekenin genişliği Dünya'nın çapından daha büyük. Jüpiter atmosferi hareketli olsa da fırtınalar yüzyıllarca sürdüğünden gezegenin bulut yapısında genelde çok büyük değişimler gözlenmiyor.

Jüpiter'i çekici kılan en önemli olaylar ise gezegenin uydularıyla ilgili olanlar. Jüpiter'in parlak dört uydusu benzer parlaklıkta görünür. Uyduların birbirlerine ve gezegene göre konumları sürekli değişir. Bu değişim birkaç saat için-

de fark edilebilir. Uydulardan gezegene en yakın olanı Io, gezegenin çevresindeki bir turunu yaklaşık iki günde tamamlar.

Jüpiter sisteminin yörünge düzlemi bakış doğrultumuza hemen hemen paraleldir. Bu nedenle uydular Jüpiter'in bir önünden bir arkasından geçer. Jüpiter'e bir dürbünle ya da teleskopla baktığımızda bu dört uydudan birini ya da birkaçını göremiyorsanız bilin ki Jüpiter'in önünde ya da arkasındadır. Jüpiter'in önünden geçen uyduları amatörlerin kullandığı teleskoplarla görmek zor. Ancak geçişler sırasında, geçişlerin öncesinde ya da sonrasında uyduların Jüpiter'e düşen gölgelerini teleskopla görmek mümkün.

Jüpiter'i gökyüzünde bulmak için hava karardıktan sonra doğuya bakmak yeterli. Gezegen çok parlak yıldızlardan oluşan Kış Üçgeni'nin solunda yer alıyor. Parlaklığı tüm yıldızlarinkinden daha yüksek. Teleskopla gözlem yapmayı düşünüyorsanız, gezegenin gökyüzünde biraz daha yükselmesini bekleyin. Böylece Jüpiter atmosferin olumsuz etkilerinden biraz olsun kurtulmuş olur ve daha iyi görünür.

04 Şubat

Ay ve Jüpiter yakın görünümde

06 Şubat

Ay Dünya'ya en uzak konumunda (406.102 km)

13 Şubat

Satürn ve Ay çok yakın görünümde

17 Şubat

Ay ve Merkür yakın görünümde

19 Şubat

Ay Dünya'ya en yakın konumunda (357.090 km)

21 Şubat

Venüs ve Mars çok yakın görünümde

24 Şubat Merkür en büyük uzanımında**25 Şubat**

Ay ve Aldebaran çok yakın görünümde



1 Şubat 22:00
15 Şubat 21:00
28 Şubat 20:00

Şubat'ta Gezegenler ve Ay

Merkür bu ay sabah gökyüzünde. Ayın ilk günleri ufka çok yakın olduğundan gezegeni görmek zor. Ancak gezegen ayın ilk haftasından sonra gündoğumundan önce doğu ufkunda görülebilecek kadar yükselcek. Ayın ortalarından sonra ufkun üzerinde iyice yükselmiş olacak ve gündoğumundan önce yaklaşık yarım saat süreyle görülebilecek.

Venüs akşam gökyüzünde, batıda kolayca görülebilecek kadar yükselmiş durumda. Gezegen ay süresince ufkun üzerinde yükselmeyi sürdürecektir. Parlaklığı sayesinde batı ufkunun açık olduğu bir yerden gezegeni görmek çok kolay.

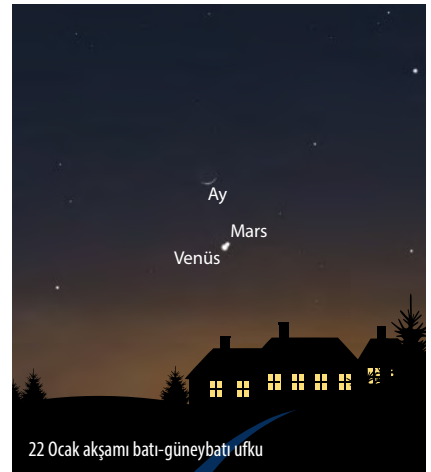
Mars günbatımından sonra yaklaşık iki saat süreyle batı ufkun üzerinde görülebilecek. Gezegen pek parlak olmasa da sarımsı rengi sayesinde tanınabilir. Mars, ayın ortalarından sonra Venüs'le yakın konumda olacak. 21 ve 22 Şubat'taysa iki gezegen bir-

rine çok yakın konumda olacak. Öyle ki birbirlerine değecek gibi görünecekler.

Jüpiter ayın başında günbatımından yaklaşık bir saat sonra doğuyor. Gezegen gün geçtikçe daha erken doğacak ve 22 Şubat'ta günbatımıyla birlikte doğacak. Yine bu sırada gezegen Dünya'ya en yakın konumunda olacak ve tüm gece gökyüzünde yer alacak.

Satürn geceyarısından 2,5 saat sonra doğudan yükselcek ve sabah hava aydınlanana kadar görülebilecek. Günler ilerledikçe daha erken doğmaya başlayacak olan Satürn ay sonuna doğru geceyarısından bir saat sonra doğu ufkun üzerinde belirilecek.

Ay 4 Şubat'ta dolunay, 12 Şubat'ta sondördün, 19 Şubat'ta yeniay, 25 Şubat'ta ilkdördün hallerinde olacak.



22 Ocak akşamı batı-güneybatı ufku

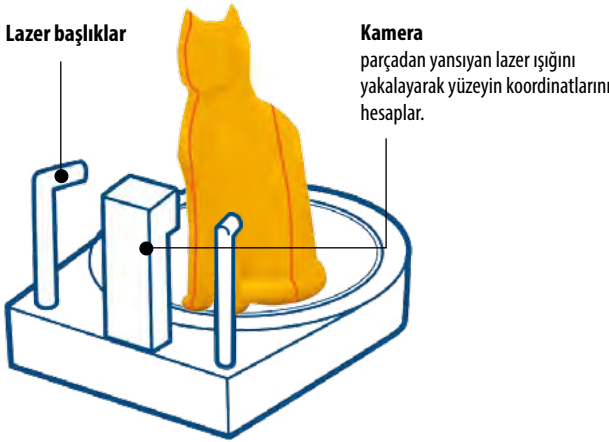
3 Boyutlu Baskı

Üç boyutlu baskı teknolojisi, sanal ortamda tasarlanmış üç boyutlu bir modelin farklı birçok malzeme ve yöntem kullanılarak katmanlarına ayrılması ve bu katmanların aşağıdan yukarı doğru tabaka tabaka üst üste yığılarak işlenmesidir. Yaratıcı fikirler ve tasarımlar gerçek modellere, parçalara, kalıplara ve prototiplere hızlı ve nispeten ucuz bir şekilde dönüşür. 3D baskı teknolojisi, mücevher, aksesuar, ayakkabı tasarımında, endüstriyel ve mimari tasarımlarda, eğitimde, inşaat mühendisliğinde, yapı işlerinde, otomotivde, hava-uzay, dişçilik ve tıp sektöründe yaygın olarak kullanılır. Büyük sanayi tipi veya masaüstü yazıcı modellerinde termoplastik, polimer, metal, titanyum, seramik tozu, sıvı reçine, kâğıt, fotopolimer ve alçı gibi farklı malzemeler kullanılır. Seçici lazer sinterleme, bileşimli yığma tekniği, doğrudan metalle lazer sinterleme ve stereolitografi 3D baskı yöntemlerinden bazılarıdır.

Bileşimli Yığma Tekniği

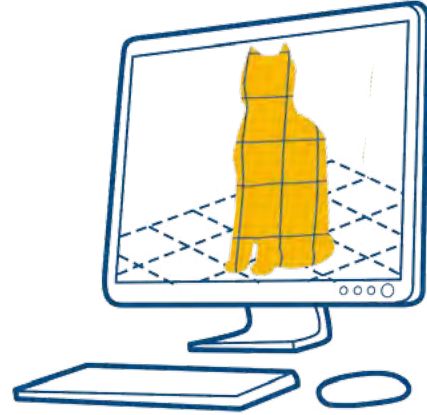
1 Tarayıcıyla Modelleme

Baskısı yapılmak istenen cisim üç boyutlu tarayıcılarla bilgisayara aktarılır. Bilgisayarda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra model STL formatında yazıcıya gönderilir.



Programla Modelleme

Yazıcıdan baskı alınabilmesi için herhangi bir 3 boyutlu programda hazırlanan modeller veya tasarımlar STL uzantılı olarak yazıcıya gönderilir. Büyük ürünler makinenin baskı boyutları göz önünde bulundurularak, baskıdan sonra birleştirilmek üzere parça parça basılacak şekilde modellenir.



3D BASKININ TARİHÇESİ

1983

Charles Hull ilk 3 boyutlu baskı makinesi olan stereolitografiyi icat etti.



1986

Hull, stereolitografi (SLA) yönteminin patentini alarak 3D Systems şirketini kurdu. İlk 3D yazıcı SLA-250 geliştirildi.

1988

Scott Crumb SLS ve FDM hızlı prototipleme teknolojilerini geliştirerek şimdiki 3D yazıcıların temelini attı.



2 Yazıcıya Gönderme

İnternette açık kaynak kodlu olarak da indirilebilen 3D yazıcı programları, STL (Standard Template Library) formatındaki modelleri matematiksel olarak katmanlara ayırır ve bu katmanları üst üste inşa etmek üzere 3 eksenli yazıcıya gönderir.



Erime sıcaklığında ısıtılan termoplastik malzeme dışarı bırakılır ve düzgün bir şekilde katmanlar halinde yığılması sağlanır.

Püskürtme memesi bilgisayar tarafından kontrol edilir ve modellenen parçanın geometrisinin aynısını oluşturacak şekilde hareket ettirilir.



Termoplastik malzemeler belirli bir sıcaklık aralığında sıvılaşabildiği için bu teknolojiye hayli uygun malzemelerdir.

Basılan Ürün Kullanılan baskı malzemeleri ince katmanlar halinde üst üste yığılarak tasarlanan modelin üç boyutlu ürüne dönüşmesi sağlanır.

3 Baskı

Termoplastik malzemelerin üst üste katmanlar halinde yığılabilmesi için ısıtılarak eritilmesi ve sonrasında püskürtme memesinden dışarıya verilmesi sağlanır. Bilgisayar tarafından kontrol edilen püskürtme memesi, modelin tasarlanan geometrisini esas alarak malzemeyi katmanlar halinde yazıcı plakası üzerine yığar. Böylece model üretilmiş olur.

1989

3D yazıcı üreten, Stratasy ve EOS GmbH adlı şirketler kuruldu.

2007

Açık kaynak kodlu ilk 3D yazıcı projesi **Reprap** başladı. Ev tipi masaüstü 3D yazıcılara erişim ve kullanım imkânı arttı.

2011

Kor Ecologic adlı firma 3D yazıcı ile **Urbee 2** Hibrid otomobili üretti.



2014

Çin'de 12 yaşındaki bir kanser hastasının tümörlü omurları alınarak yerlerine 3 boyutlu baskıyla üretilen yapay omurlar yerleştirildi.



Tolstoy "Bütün mutlu aileler birbirine benzer, her mutsuz aileninse kendine özgü bir mutsuzluğu vardır" demiş. Ben de aynısını ruh sağlığı için söyleyebilirim. Sağlıklı bireylerin beyinleri tasarıma uygun çalışan programlar gibidir. Hastalıklı olanlara eksik, fazla ya da değişmiş satırlar yüzünden beklenmedik tepkiler verir ve yalnızca sağlıklı olanlardan değil birbirlerinden de farklıdır. Dev veri bankalarında kayıtlı zihinsel bozukluk çeşitlerinin sayısı yeryüzündeki insan sayısını çoktan aştı. Sanırım insan beyni kadar karmaşık bir sistemde ters gidebilecek şeylerin sınırı yok.

Bir süredir de uzaylı çılgınlığı yaşıyor. Her gece rüyasında uzayın derinliklerinden gelen gemiler gören insanlar var. Bunun fazla bir zararı yok elbette, ama aynı görüntüleri uyanırken de görüyorsanıza ve bu görüntülere sizden başkasının duyamadığı sesler de eşlik ediyorsa iş farklı bir boyut kazanıyor. Hele uzaylılar tarafından kaçırılmak, **incelenmek** ve olmadık deneylere maruz kalmak hayli can sıkıcı olmalı.

Gerçi artık her delikte gizlenen sivrisinek ve kene modeli kameraların kaydettiği görüntülerde "ameliyat izlerinin" genelde kişinin kendisi tarafından yapıldığı görülüyor, ama bu durum yaraların daha az acı vermesini gerektirmiyor elbette. Hafızadaki gelgitler, kendine zarar verme eğilimi, heyecanlı bir senaryonun merkezinde olma paranoyası biz hekimlerin alışık olduğu semptomlar. İlginç olan, geçmişinde hiç bir psikolojik rahatsızlık olmayan, çoğu da bilim ve teknoloji alanlarında çalışan birçok kişinin aynı anda bu belirtileri göstermeye başlaması.

Yeni bir kategori icat etmek yerine öncelikle semptomları bilinen kategorilerden birine yerleştirmeyi tercih ettik. İnsanlar eskiden beri farklı ve zeki varlıklarla iletişim kurduklarını iddia etmişlerdi. **Eski çağlarda** daha çok iyi ve kötü ruhlar, cinler, şeytanlar çevresinde dolaşan halüsinasyonlar, teknolojinin gelişmesiyle yerini uzaylılara bırakmıştı. Güneş Sistemi fethedileli çok olmuştu, her taraf fabrika gemiler, laboratuvarlar ve gözlem uyduları ile doluydu ama diğer yıldızlara gitmeye gücümüz yetmiyordu. Evrenin uzak köşelerine çevirdiğimiz sayısı belirsiz teleskobun hiç biri de "Hey Dünyalı biz dostuz" mesajını gözleyememişti henüz. Toplumsal bir takıntı haline gelen Dünya dışı uygarlıklarla iletişim kurma arzusunun bazı kişilerde patolojik sonuçlara yol açması çok doğaldı.

Ama bu anlayış doğruysa hastalığın yayılma hızı yıllar, hatta nesillerle ölçülmeliydi, oysa haftadan haftaya sayılarda belirgin artışlar gözleniyordu. Üstelik bilim insanlarının hastalığa yakalanma olasılığının toplum genelinden 10 kat fazla olması, bu bilim insanları arasından da konusu astronomi olanların hastalığa yakalanma olasılığının diğer bilim insanlarına göre 20 kat yüksek olması çok çarpıcı bir iddiaya zemin hazırladı: İlk defa bulaşıcı bir psikolojik rahatsızlık ile karşı karşıyaydık ve kaynağı da muhtemelen Dünya dışındaydı.



Gerçekten de yeni gözlenen hastalık sayıları enfeksiyon yayılım denklemlerinin çözümleriyle uyumluydu, ancak garip bir şekilde yayılma fiziksel koordinatlardan bağımsız davranıyordu. Yani hastayla aynı ortamda bulunan kişilerin hasta olma olasılığı toplum geneliyle aynı idi. Virüs bilim insanlarını seçip sadece onlara bulaşacak kadar akıllı olabilir miydi? Üstelik tüm araştırmalara rağmen hastaların beyinlerinde ortak bir patojene rastlanmamıştı.

İkinci ve daha da ciddi bir iddia bu durumu şöyle açıkladı:

Bulaşma şekli fiziksel değil zihinsel bağla ilişkiydi.

Yani hastayla aynı odada olmanız değil, dünyanın öbür ucunda da olsanız, aynı projede çalışıyor ve sürekli fikir alışverişi yapıyor olmanız hastalanma olasılığınızın yüksekliğini açıklıyordu. Aynı şeyleri düşünen beyinler bir bakıma rezonansa girip birbirini titreştiren teller gibiydi. (Belki de telepatinin gözlemlenebilir ilk etkilerine şahit oluyorduk.)



Buraya kadar standart anlayış doğrudu. Ama bir de ses duymayan, sadece görüntülere maruz kalanlar vardı. Onlarda başka hiçbir semptom görülüyordu; çoğu işinde başarılı, huzurlu ve zeki insanlardı. Zaten gözlerini her kapattıklarında film gibi gelip geçen görüntülerden rahatsız da değillerdi. Ancak bu görüntülerle işlerini yapamayacak kadar meşgul olmaya başlayınca, daha ziyade yakınlarının ve amirlerinin baskısıyla bana geliyorlardı.

Tam olarak ne gördüklerini ve niye gördüklerini daha iyi anlamak için beyinlerinin içine doğru, her adımda daha derine dalmam gerekti.

Önce sözle tarif ettikleri görüntüleri üç boyutlu düşünce tarayıcımla ekranımda görmeye, en sonunda da cihazları aradan çıkarıp henüz deney aşamasında olan ve nöron ateşlemelerini algılayıp aynısını başka bir beyne aktarabilen çok hassas bir bağlantı kullanmaya başladım. Bağlantının diğer tarafında ben vardım, gönüllüler üzerinde aylarca sürecektir deneylere vakit yoktu.

Böylece hastamın gördüklerini ben de kendi gözlerimle doğrudan görebiliyordum.

Bunu yapınca sorunu çözme yolundaki en kritik ve en ciddi adımın ne olduğunu anladım:

Ortada hastalık filan yoktu.

Bizimle iletişim kurmaya çalışan, ancak dilimizi bilmeyen Dünya dışı bir uygarlık vardı.

Muhtemelen atmosfersiz bir gezegenleri olduğu için havayı ve dolayısıyla sesi bilmiyorlardı.

Dilleri sadece görüntülerden oluşuyordu.

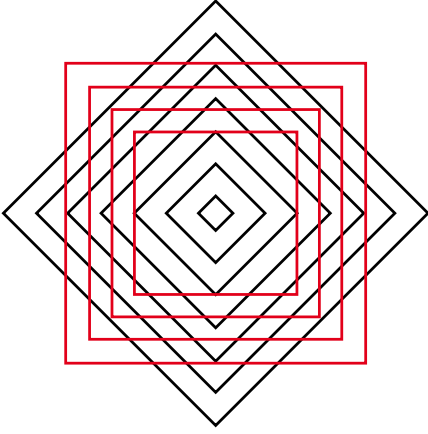
Hastamı uyandırmayı bile beklemedim, bu işi asistanlarıma bırakıp meslektaşlarımla iletişim forumuna, çok çok acil başlığıyla bulgularımı yazmaya başladım.

Ama birden yıldırım çarpmış gibi durdum.

Keşfimi (belki de insanlık tarihinin en önemli keşfini) anlatırsam diğer hekimlerin bunu nasıl yorumlayacaklarını tahmin edebiliyordum. Hastalıklı zihinlerle fazla yakınlaşmam sonucu bu "bulaşıcı hastalık" hastasından kapan ilk hekim olma "onuruna" kavuşacaktım!

(Devam Edecek)

Ben de çoğu üniversite çevresinden olan hastalarımda şunu gözlemledim: Sesler duyanlar (yani hastaların ezici çoğunluğu) şiddet eğilimi, depresyon, duygusal iniş çıkışlar gibi klasik belirtiler gösteriyor ve bilinen tedavilere de cevap veriyordu.



Göz Aldanması

Kırmızı karelerin kenarlarının siyahlarla kesişim noktalarında deformasyonlar varmış gibi görünüyor. Oysa yok.

Doksan Dokuz Taş

Arkadaşınızla taş almak üzerine bir oyun oynayacaksınız. 99 taşınız var. Sırayla hamleler yapacaksınız ve her hamlede 1, 3 ya da 9 taş alacaksınız. Sıra kendisine geldiğinde alacak taş kalmayan kişi oyunu kaybedecek. Oyunu kazanmayı garantilemek için ilk hamleyi mi yaparsınız, ikinci hamleyi mi?

Altı Rakam

1'den 6'ya kadar olan rakamları dilediğiniz kadar kullanarak 6 rakamlı sayılar oluşturacaksınız. Koşulumuz yan yana olan tüm rakam çiftlerinin birisinin çift diğerinin ise tek sayı olması.

Farklı kaç sayı üretebilirsiniz?

Aynı soru 1'den 4'e kadar rakamlar ve 4 rakamlı sayılar için sorulsa cevap 32 olacaktır:

1212	2121	3212	4121
1214	2123	3214	4123
1232	2141	3232	4141
1234	2143	3234	4143
1412	2321	3412	4321
1414	2323	3414	4323
1432	2341	3432	4341
1434	2343	3434	4343

Tutulan Sayı

Bir sayı tutunuz.

105'i bu sayıya böldüğünüzde kalan sayı uğurlu sayınız.
213'ü bu sayıya böldüğünüzde kalan sayı ise uğurlu sayınızın 3 katı.

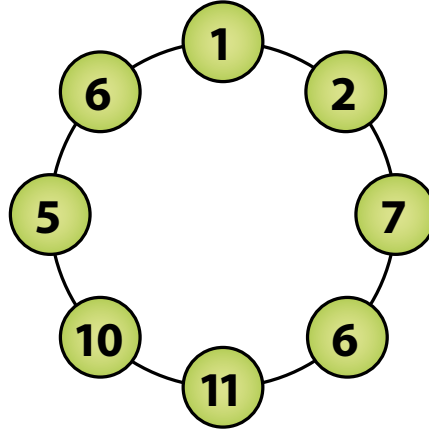
Tuttuğunuz sayı en fazla kaç olabilir?

Sayı Verme

Daire biçiminde dizilmiş 25 kişi var. Bu kişilerin hepsine dilediğiniz bir sayı vereceksiniz. Koşulumuz yan yana bulunan her iki kişinin sayılarının farkının 1 ya da 5 olması.

Bu işlemi başarabilir misiniz?

Aynı soru 8 kişi için sorulsa çözümünden biri aşağıdaki gibi olabilir:



Sandalye Sayısı

Bu salondaki sandalye sayısı 99'dan az değil.
Bu salondaki sandalye sayısı 99'dan çok değil.
Bu salondaki sandalye sayısı 100'den az.
Bu salondaki sandalye sayısı 100'den fazla.

Yukarıdaki önermelerden sadece biri doğru olduğuna göre salondaki sandalye sayısını bulunuz.

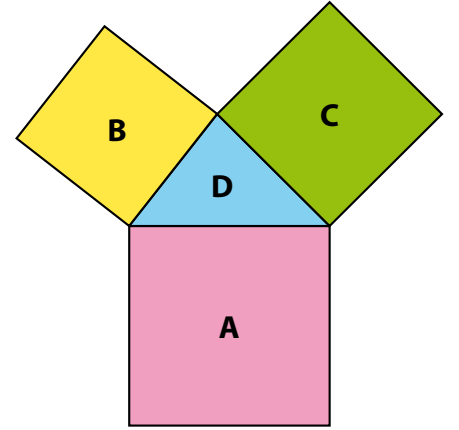


Tam Sayı Alanlar

Aşağıdaki şekil bir üçgen ve üç kareden oluşmuştur.

Karelerin ve üçgenin alanları tam sayıdır.

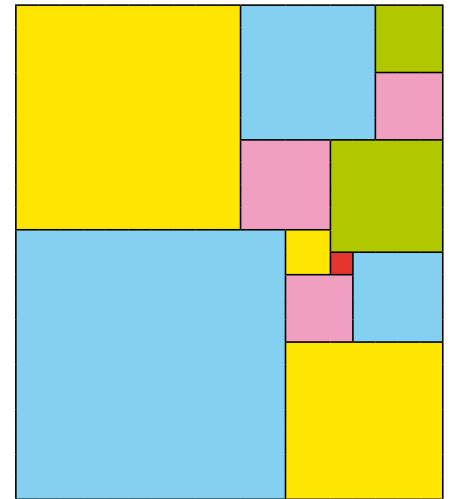
Bu şeklin alanı minimum ne olabilir?



Dikdörtgendeki Kareler

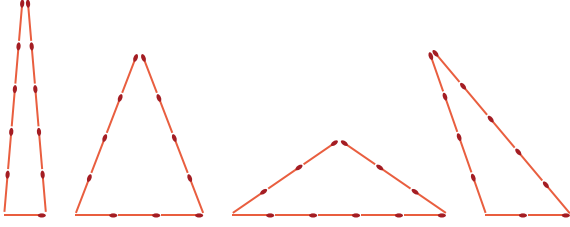
Aşağıdaki dikdörtgen 12 kareden oluşuyor.

En küçük karenin kenar uzunluğu 1 birim olduğuna göre dikdörtgenin boyutlarını bulunuz.

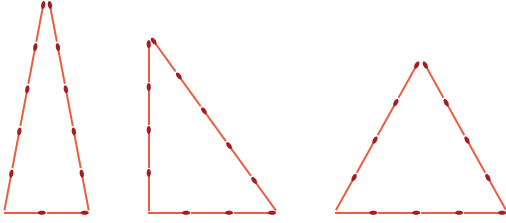


Kibrit Üçgenleris

11 kibrit çöpünün tamamını kullanarak bir üçgen yapmak isterseniz 4 farklı çözüm bulabilirsiniz:



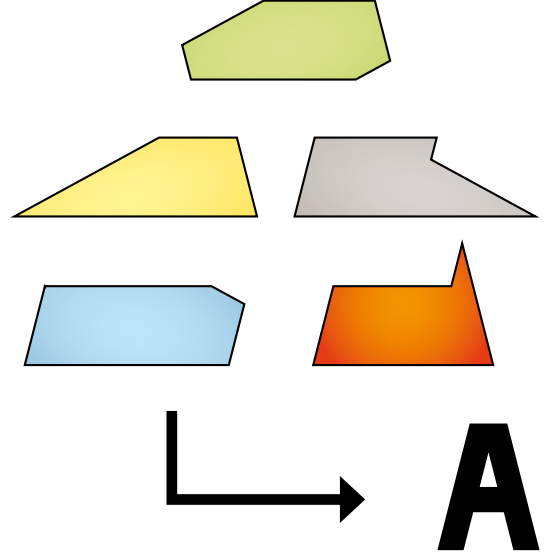
Kibrit sayısı 12'ye çıktığında beklenilenin aksine çözüm sayısı 3'e iner:



Aynı işlem 50 kibritle kaç farklı biçimde yapılabilir?

A Harfi

Beş parçayı birleştirerek A harfi elde ediniz.



Geçen Sayının Çözümleri

Dergimizin Aralık 2014 sayısı İki Parça sorusundaki eksiklik nedeniyle özür dileriz Not: Parçalardaki kare sayısı 1'den fazla olacak.

Mantık Köyü

A ve C yalancı, B ise doğrucudur. A yalancı da olsa, doğrucu da olsa sorulan soruya "Doğrucuyum" cevabı vermiştir. Bu durumda B, doğru söylediği için doğrucudur. Eğer C de doğrucuysa üçünün de doğrucu olması gerekir. En az biri yalancı dendiği için C'nin yalancı olduğu anlaşılır. C yalan söylediğine göre A da yalancıdır.

Sözcük

ANTİBİYOTİK

On Rakam İki Sayı

X=98.532, Y=14.076

Soru İşareti

C



Her satırda üçüncü şekli saat yönünün tersine 90 derece döndürüp birinciye ekleyince ortadaki şekil elde ediliyor.

Kibrit İşlemi

$$6102 = 55 \times 12$$

$$5102 = 59 \times 16$$

Şimdi de kibritlere tersten bakarak (sayfayı 180 derece döndürerek) istediğimiz sonuca ulaşırız:

$$31 \times 65 = 2015$$

2015

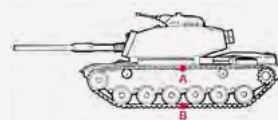
$$(1 - (2 + 34) * 56) / (7 - 8) = 2015$$

$$1 / (2 - 3) + 4 * (56 + 7) * 8 = 2015$$

$$(1 + 2 * 3 * 4 + 5 / 6) * 78 = 2015$$

Tank

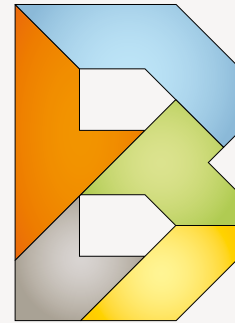
Sizin konumunuz referans alındığında A noktası 40 cm sola ilerlemiş, B noktası ise sabit kalmıştır.



Küp Piramitler

Yüzüncü şekilde 171.700 küp bulunur. Tüm piramitlerdeki küp sayısı ise 4.421.275'tir. Genel formüller n=Piramit sayısı n. piramitteki küp sayısı= n(n+1)(n+2)/6 Toplam küp sayısı= n(n+1)(n+2)(n+3)/24

B Harfi





Mantık ve Olasılık Hikâyeleri

Colin Bruce

Çeviri: Murat Sağlam

Grifin Kitap, Aralık 2013

Matematiğin günlük yaşamla olan kaçınılmaz ilişkisini gözler önüne seren bu kitap, karar verme yöntemlerinizi etkileyecek. Sherlock Holmes ve sadık yardımcısı Watson'ın olayları nasıl çözdüğünü okuyanlar, onların keskin zekâsına ve koşulları doğru analiz etme yeteneğine bir kez daha hayran kalacak.

Matematik paradoksları konusunda uzman olan ve Oxford Üniversitesi'nde ders veren Colin Bruce mantık, matematik ve olasılık konularındaki gizemleri çözmekten çok hoşlanıyor. Bir fizikçi ve bilim yazarı olan Bruce'un *Einstein Paradoksu* isimli bir kitabı daha var.

“... Polisiye romanın hazırlarını, aydınlatıcı bilimsel metinlerle birleştiren eşsiz bir kitap... Gerçek bir zevk... Okumanızı öneriyoruz.”
New York Times

Colin Bruce : İngiliz yazar ve fizikçi. Pek çok bilimsel esere imza attı. Ancak en çok popüler bilim yazılarıyla biliniyor. Matematiksel paradokslar konusunda uzman ve bilimin gizemlerine sevdalı biri. Oxford'da yaşayan Bruce, Oxford Üniversitesi Fizik Derneği'nde konuşmalar yaparak ve çeşitli etkinliklere katılarak üniversite camiasına katkıda bulunuyor.

Alp Akoğlu: Lisans derecesini ODTÜ Fizik Bölümü'nden, yüksek lisans derecesini ODTÜ Arkeometri Anabilim Dalı'ndan aldı. 1996 yılında TÜBİTAK *Bilim ve Teknik* dergisinde yazar olarak çalışmaya başladı. O zamandan bu yana dergideki Gökyüzü köşesini hazırlıyor. 2012 yılından bu yanaşa TÜBİTAK *Bilim Çocuk* dergisinin editörlüğünü yapıyor.

Gök Atlası

Alp Akoğlu

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2014

Gök Atlası basit bir ayarlamayla herhangi bir tarihte ve saatte gökyüzünün nasıl görüldüğünü, gök cisimlerinin konumunu, doğuş ve batış saatlerini bulmanızı sağlayan bir gökyüzü haritası. *Gök Atlası* yardımıyla parlak yıldızların, derin bazı gökyüzü cisimlerinin, bulutsuların,



açık yıldız kümelerinin, gezegenimsi bulutların ve küresel yıldız kümelerinin izini sürebilirsiniz. Enlem ve boylam farkından kaynaklanan küçük uyumsuzluklar olsa da bu atlas tüm Türkiye'de ve yakın enlemdaki (40 derece civarı) tüm ülkelerde kullanılabilir.

